



**CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DE ESTUDIOS AVANZADOS  
DEL INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**

Sede Sur  
Departamento de Investigaciones Educativas

**LAS TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y  
COMUNICACIÓN EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS  
DE LA ESCUELA SECUNDARIA: EL PAPEL QUE  
JUEGAN EN LA MOTIVACIÓN**

**CINVESTAV  
IPN  
ADQUISICION  
DE LIBROS**

Tesis que para obtener el grado de Maestra en Ciencias en la  
Especialidad de Investigaciones Educativas

Presenta

***Antonia Hernández Hernández***  
Licenciada en Educación Media

Director de tesis

***Rafael Quiroz Estrada***  
Doctor en Ciencias

Septiembre, 2008

## RESUMEN

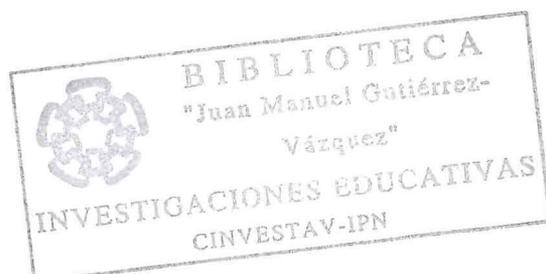
El objetivo de este estudio es determinar si los estudiantes que cursan ciencias, en secundaria, en entornos tecnológicamente enriquecidos están más motivados para aprender ciencias, en comparación con los estudiantes que cursan ciencias sin el apoyo de los recursos que ofrecen las Tecnologías de Información y Comunicación. Se realizó una investigación con un diseño cuasiexperimental, con preprueba postprueba, en grupos intactos. El grupo experimental lo conformaron 327 estudiantes que cursan secundaria y participan en el proyecto SEC XXI, cuya característica principal es el uso de recursos tecnológicos en la enseñanza de ciencias; el grupo control lo conformaron 325 estudiantes que cursan secundaria y no utilizan las TIC en la enseñanza. El principal hallazgo de esta investigación señala que el ambiente enriquecido tecnológicamente no influye en la motivación de los estudiantes.

Palabras Clave: Tecnologías de Información y Comunicación, motivación, enseñanza

## ABSTRAC

The purpose of this research is determine if the students that are taking science subjects at secondary school, in a context technologically enrichment are motivated to learn sciences, in comparison with students in a context lacking of Technology of Information and Communication. This research was done with a quasiexperimental design, with pre-test and post-test, in intact groups. The experimental group was integrated for 327 secondary school's students and they participate in a proyect called SEC XXI, whose main characteristic is the use of technological resources in sciences teaching; the control group was conformed by 325 secondary school's students that don't use the TIC in their teaching. The main result of this research indicated that the context technologically enrichment has not influence in the motivation of the students.

Keywords: Technology of Information and Communication, motivation, teaching



Para la elaboración de esta tesis, se contó con el apoyo de una beca CONACYT.

José Juan García Miranda tus palabras, tu dedicación y entrega a mi persona me han dado el valor para enfrentar toda clase de retos en la vida, gracias por apoyarme en esta etapa de mi vida, gracias por el tiempo que has estado junto a mi y gracias por tu infinito amor y paciencia.

Con todo mi cariño, admiración y respeto

Antonia Hernández Hernández

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>2</b>
<b>Capítulo I ANTECEDENTES DEL USO DE LAS TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN EN LA EDUCACIÓN .....</b>	<b>5</b>
I.1 Principales programas de incorporación de TIC a la educación básica.....	6
I.2 Las tecnologías de información y comunicación.....	12
I.3 Las tecnologías en la educación y la motivación escolar .....	15
<b>Capítulo II LA MOTIVACIÓN .....</b>	<b>16</b>
II.1 Acepciones del término motivación.....	16
II.2 Abordajes teóricos sobre la motivación.....	17
II.3 Motivación y aprendizaje en el aula .....	23
II.4 Las tecnologías en la educación y la motivación.....	28
<b>Capítulo III PERSPECTIVA METODOLÓGICA .....</b>	<b>30</b>
III.1 Diseño de la investigación.....	30
III.2 Planteamiento del problema.....	30
III.3 Objetivo de la investigación.....	31
III.4 Hipótesis de investigación.....	31
III.5 Variables.....	31
III.6 Método.....	32
III.7 Análisis de confiabilidad de la escala .....	39
III.8 Procedimiento .....	41
III.9 Modelo estadístico .....	42
<b>Capítulo IV RESULTADOS.....</b>	<b>43</b>
IV.1 Análisis estadístico de indicadores de motivación por categorías .....	43
<b>Capítulo V CONCLUSIONES.....</b>	<b>61</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>80</b>

## INTRODUCCIÓN

La motivación ha sido el objeto de estudio de numerosas investigaciones, sin embargo, los estudios sobre los ambientes enriquecidos tecnológicamente y su relación con la motivación aún son escasos. Las líneas de investigación sobre la motivación abordan múltiples aspectos: motivación y aprendizaje, motivación y estilos de enseñanza, motivación y estilos de aprendizaje, entre otros. La motivación tiene una importancia particular para los profesores que trabajan en la escuela secundaria con jóvenes adolescentes, debido a la influencia que tiene en el aprendizaje y a que ésta cambia de manera más rápida que en etapas de desarrollo previas (cambio de intereses en el adolescente).

Se ha dicho que el ambiente que generan los profesores en el aula determina una serie de principios motivacionales en los alumnos (Díaz-Barriga y Hernández, 2002: 72). Para que la planificación de las actividades contribuya a incrementar o mantener la motivación de los estudiantes (Bellido, 2001: 44; Nérici, 1973: 193) es importante que el profesor conozca las metas que persiguen sus estudiantes cuando están en clase. Es necesario aclarar que el profesor puede incentivar a los estudiantes y la motivación depende de los estímulos internos o externos que reciban durante el desarrollo de los cursos de ciencia.

Los factores que determinan la motivación en el aula se dan a través de la interacción entre el profesor y el alumno. En cuanto al alumno la motivación influye en las metas que establece, perspectivas asumidas, expectativa de logro, atribuciones que hace de su propio éxito o fracaso. En el profesor es de gran relevancia su actuación (mensajes que transmite, manera de organizar las actividades, los contenidos y recursos).

Deci, Vallerand, Pelletier, y Ryan (1991) resumen los factores contextuales que favorecen la autonomía de los estudiantes, por ejemplo, darles la oportunidad de escoger en qué tipo de tareas comprometerse y cuanto tiempo adjudicar a cada una, estos factores están relacionados con los sentimientos de autodeterminación del estudiante. En contraste, sugieren que el uso de premios externos, y el énfasis en evaluaciones (calificaciones) degrada el sentimiento de autodeterminación y disminuye la motivación.

Teóricamente existe un vasto *corpus* de enfoques que tratan sobre la motivación. Para este estudio se han considerado:

- a) La *teoría de la atribución*, la cual señala que el sujeto suele atribuir los éxitos y los fracasos a causas externas fijas y no controlables o por el contrario a causas internas y controlables.
- b) La *teoría de metas* orientadas al aprendizaje se enfoca en las razones o propósitos que los estudiantes perciben como causa de sus logros. Los enfoques más estudiados de esta teoría son: el objetivo hacia tareas y el objetivo hacia habilidades. La orientación del objetivo hacia tareas representa la creencia de que el propósito de los logros es el mejoramiento personal. Los estudiantes con la orientación del objetivo hacia tareas se enfocan en su propio progreso al superar sus habilidades y conocimientos, ellos definen el éxito en esos términos.
- c) En relación con la autovaloración que el alumno hace de su desempeño, se espera que el alumno experimente la llamada *motivación de logro* en lugar del miedo al fracaso pues es bien conocido que las experiencias de vergüenza y humillación obstaculizan el aprendizaje y afectan la autoestima del alumno.

Este es el marco teórico que sustenta el instrumento aplicado para la presente investigación, cuyo propósito central fue comparar la motivación de los estudiantes hacia las ciencias, en presencia de dos entornos áulicos diferentes:

- a) Uno enriquecido tecnológicamente (proyecto Sec XXI)
- b) otro basado en formas tradicionales de enseñanza.

La hipótesis central del trabajo es que los estudiantes que cursan la secundaria en entornos tecnológicamente enriquecidos (Grupo experimental) están más motivados para aprender ciencias, en comparación con los estudiantes que las cursan sin el apoyo de los recursos que ofrecen las TIC (Grupo control).

Los resultados de investigación sugieren, a partir de las categorías analizadas, que la motivación de los estudiantes no se modifica mientras se avanza en escolaridad ni con la introducción de Tecnologías de Información y Comunicación y que depende más del ambiente motivacional de la escuela secundaria.

Del mismo modo se percibe desencanto entre los estudiantes en el sentido de creer que sus resultados no dependen de ellos sino de factores externos, en consecuencia no se esfuerzan por aprender o para realizar las actividades

escolares. Los de primer grado se muestran más ansiosos e inseguros de sus propias competencias y dado que la mayoría refiere poco interés por las ciencias tienden más a obtener buenos resultados más que a aprender los contenidos de las asignaturas científicas.

Finalmente se expone en las conclusiones, la aceptación o rechazo de la hipótesis de trabajo, las líneas de investigación que podrían seguirse a futuro y lo que constituye el aporte más significativo de este trabajo: la validación de un instrumento que mida la motivación en relación con las ciencias.

## Capítulo I ANTECEDENTES DEL USO DE LAS TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN EN LA EDUCACIÓN

En México el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en el ámbito educativo inició con la creación de la telesecundaria, en 1971, esta modalidad fue diseñada para ampliar la cobertura educativa a poblaciones pequeñas, dispersas o de difícil acceso, el recurso didáctico principal para la enseñanza era la televisión. Posteriormente se ha impulsado el uso de estos y otros recursos tecnológicos mediante políticas educativas que han quedado asentadas en los planes nacionales de desarrollo. Destaca el *Programa para la Modernización Educativa* donde se explicita, además de una reforma estructural a los planes y programas de educación básica, “la ampliación de la cobertura mediante distintas modalidades y el uso de la tecnología moderna” (Poder Ejecutivo Federal, 1989: 58).

La política educativa del sexenio 2000-2006, en relación con el uso de las TIC queda inscrita en el Programa Nacional de Educación 2001-2006, específicamente en los subprogramas sectoriales que competen a la educación básica. Se señala que la política de fomento al uso educativo de las TIC en este nivel tiene como principal objetivo “desarrollar y expandir el uso de éstas para la educación básica e impulsar la producción, distribución y fomento del uso eficaz en el aula y en la escuela de materiales educativos audiovisuales e informáticos actualizados y congruentes con el currículo” (Secretaría de Educación Pública, 2001: 14).

De las líneas de acción propuestas en este Programa resaltan los siguientes señalamientos sobre el uso de las TIC:

- Fomentar, entre los estudiantes, maestros, directivos y padres de familia, la cultura del uso de las TIC.
- Ampliar y fortalecer, en coordinación con las entidades federativas, el equipamiento de recepción en las escuelas primarias y secundarias en materia de TIC (SEP, 2001: 141).

Estos dieron paso a la creación de diferentes programas enfocados a introducir las ciencias computacionales a los planes de educación básica. En el siguiente apartado describiremos algunos de ellos.

## *1.1 Principales programas de incorporación de TIC a la educación básica*

Desde la década de los 80 se han diseñado e implementado diversos proyectos para fomentar el uso de las TIC en educación básica, algunos no han logrado cubrir las expectativas, otros no han alcanzado los objetivos planteados, y en ocasiones se ha desvirtuado el propósito central para el que fueron creados, pero todos han aportado algo al uso de las TIC en el ámbito educativo.

La infraestructura fundamental para expandir y ampliar el uso de estas tecnologías en el Sistema Educativo Nacional está integrada por la Red Satelital de Televisión Educativa (Red EDUSAT) y la Red Escolar de Informática Educativa (Red Escolar). Destacan en este marco programas y proyectos cuyo uso combinado de medios constituyen servicios de gran alcance para la sociedad mexicana: la telesecundaria, los Centros Estatales de Tecnología Educativa (CETE), la Secundaria del Siglo XXI (SEC XXI) y la Secundaria a Distancia para Adultos (Presidencia de la República, 2001: 70).

### *1.1.1 Red EDUSAT*

Mediante la Red EDUSAT se promueve el desarrollo de programas de formación académica dirigidos a estudiantes, así como procesos de educación continua, de formación y actualización docente, de capacitación para el trabajo y de educación para adultos, de enseñanza abierta y de divulgación científica, cultural y humanística, entre otros. Su estructura y operación ha permitido apoyar el trabajo que realizan investigadores, especialistas y maestros de los diversos niveles y modalidades educativas, con especial acento en educación básica y normal del sistema educativo.

### *1.1.2 Computación Electrónica en la Educación Básica (COEEBA)*

El Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa (ILCE) desarrolló y aplicó de 1985 a 1993 el programa denominado *Computación Electrónica en la Educación Básica* (COEEBA), a solicitud de la SEP. Este fue un antecedente nacional de la introducción de la computación a la educación básica, sus objetivos fueron:

- Introducir a los profesores y estudiantes de educación básica al uso de la computación en el proceso de enseñanza-aprendizaje, tanto como apoyo didáctico en el aula, como para la enseñanza de cómputo.
- Introducir y desarrollar el uso de la computadora.

COEEBA surgió en el marco normativo del Plan Nacional de Desarrollo 1983-1988, y estuvo particularmente detallado en el Programa Nacional de Educación, Cultura, Recreación y Deporte 1984-1988. Las metas de este programa fueron convertirse en:

- *Apoyo didáctico en el salón de clases* a través de los programas computacionales desarrollados para su uso en el aula mediante la computadora.
- *Laboratorio* para diseñar nuevos programas computacionales relacionados con las asignaturas de planes y programas de estudio.
- *Taller de informática* para impartir la enseñanza de lenguajes de programación.

Se implementó en tres fases: la primera fue experimental durante el periodo de 1985 a 1986, en el que se establecieron 14 centros COEEBA que dieron atención sólo a estudiantes de 3er grado de secundaria de algunas entidades como: Chihuahua, Distrito Federal, Durango, Jalisco, Morelos, Nuevo León, Puebla, Sonora, Tlaxcala y Yucatán. A partir de 1987 se inició la segunda etapa denominada *generalización* en la que se fueron incorporando los demás estados del país. En la tercera se incorporaron escuelas primarias al programa.

El ILCE también se encargó de diseñar y desarrollar los Programas Educativos en Computadoras (PEC), en colaboración con especialistas de informática, pedagogía, diseño gráfico, y profesores de los centros incorporados apegándose a los programas de estudio vigentes; así, se crearon programas para aprender estadística, funciones matemáticas, ortografía, geografía, entre otros.

En este proceso de integrar la computadora al ámbito escolar se fue tomando a la tecnología como fin y no como medio, poniendo a la máquina y sus recursos como centro del proceso educativo y no como una herramienta de soporte académico. De esta manera los fines educativos se limitaron a los fines didácticos de

los recursos técnicos, a producir *software* y no contenidos ni actividades apoyadas en el uso y apropiación de la tecnología, en crear interactividad con la máquina y no interrelación con otros estudiantes ni con el docente bajo el contexto y el pretexto de la integración de la computadora en el aula (Tinajero, 2006)<sup>1</sup>.

COEEBA enfatizó el conocimiento y uso de la computación, más que la aplicación de la computadora como un instrumento auxiliar para fines educativos.

De 1987 a 1992, se realizaron evaluaciones del programa, encontrándose algunos aspectos positivos como mejor aprovechamiento de los estudiantes, y los docentes reportaron una economía de tiempo en la preparación de sus clases, sin embargo, las evaluaciones de este programa demostraron la escasez de *software* educativo y de material de vinculación suficiente entre los conceptos y las imágenes. Debido a la evolución tecnológica y a la insuficiencia de criterios técnicos en prospectiva no fue posible una normalización y homogeneización del hardware utilizado.

Al surgir el acuerdo para la modernización educativa que propone una descentralización de los servicios educativos, se da por terminado el programa COEEBA, los resultados de este programa sirvieron para diseñar un nuevo proyecto sustentado en el Programa de Desarrollo Educativo 1995-2000: el *Proyecto de Red Escolar* (Ávila, 1997: 71).

### *1.1.3 Red Escolar de Informática Educativa*

En 1997 La Secretaría de Educación Pública, a través del ILCE, tomó la iniciativa de impulsar el uso de la tecnología en las escuelas públicas de educación básica, encargándose de proveer lo necesario para el equipamiento de un Aula de Medios.

Su objetivo principal es promover el intercambio, mediante el empleo de las nuevas tecnologías de comunicación y la informática, de ideas y de experiencias entre estudiantes y maestros, fundamentalmente de educación básica.

El programa piloto consistió en equipar a dos escuelas primarias, dos secundarias y un centro de maestros por entidad federativa, con cuatro computadoras (el número de éstas también dependió del número de estudiantes de cada plantel), un servidor, una impresora, el equipo de recepción de *EDUSAT*, una

---

<sup>1</sup>Documento completo en [http://blogs.redescolar.org.mx/ezequiel/?page\\_id=10](http://blogs.redescolar.org.mx/ezequiel/?page_id=10) consultado el 10 de abril de 2008

colección de CD's de consulta y una línea telefónica para conectarse a Internet (Red escolar, 2004).<sup>2</sup>

Las metas para el 2006 de Red Escolar fueron las siguientes:

- Contar con 80 mil planteles escolares equipados y con conexión a Internet.
- Contar con 100 Centros de Tecnología Educativa, operando en el país, en coordinación con las entidades federativas.
- Lograr que el portal de la Red Escolar albergue 4 mil artículos con contenidos educativos pertinentes.
- Disponer de una biblioteca digital con 15 mil títulos de texto completo.
- Haber capacitado a 500 mil docentes en el uso pedagógico de las tecnologías de la información y de la comunicación.
- Contar con 10 mil maestros líderes de proyectos educativo en línea.
- Actualizar quincenalmente el portal educativo SEPIENSA. (SEP, 2001: 142)

El proyecto de Red Escolar fue uno de los más importantes, pero no el único, éste está vinculado con otros como: RED EDUSAT, PROYECTO SEC XXI, ENCICLOMEDIA, ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS Y LAS MATEMÁTICAS CON TECNOLOGÍA; la implementación del conjunto de proyectos pretendía acercar a los estudiantes de educación básica, al uso de las tecnologías de la información, respondiendo a la demanda social de incluirlas en las actividades de enseñanza.

#### *1.1.4 Centros de Tecnología Educativa (CTE)*

La SEP, conjuntamente con los gobiernos de los estados, impulsa la creación de CTE con la finalidad de contar en cada entidad federativa con una institución que promueva y organice el uso de los medios de comunicación en las escuelas y mejore las prácticas docentes, los procesos de enseñanza y aprendizaje, las formas de comunicación y el acceso a los recursos de información.

---

<sup>2</sup> La información sobre este programa se encuentra en <http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/quees/modelos.htm> consultado el 26 de marzo de 2004

### I.1.5 Proyecto SEC XXI

El proyecto Secundarias para el Siglo XXI (SEC XXI) fue definido como un modelo de integración de tecnologías al servicio de la educación, se desarrolló por un equipo de trabajo del ILCE y la Universidad Pedagógica Nacional (UPN), en mayo de 1999 y se sometió a prueba con resultados satisfactorios en una secundaria del Distrito Federal.

En el ciclo escolar 2002-2003 la entonces Subsecretaría de Servicios Educativos para el Distrito Federal, implementó el proyecto SEC XXI en diez escuelas del D.F. Las escuelas que participaron inicialmente fueron elegidas por el prestigio y reconocimiento que han ganado por sus resultados educativos, como fue el caso de la Secundaria Anexa a la Normal Superior<sup>3</sup> o bien por que sus condiciones eran desfavorables como en la secundaria No. 267 "Teodoro Flores" (Administración Federal de Servicios Educativos en el Distrito Federal, 2006: 61).

El proyecto SEC XXI se implementó a partir de dos lineamientos (González et. Al, 2003:62-70):

- La creación de condiciones mínimas para garantizar la continuidad del proyecto relacionados con la selección de los planteles participantes, la instalación y operación de los equipos electrónicos, así como la capacitación de los maestros y personal administrativo del plantel.
- El establecimiento de una metodología: modelo pedagógico y plataforma de equipamiento, producción de contenidos y servicios, organización escolar, y capacitación para maestros y directivos.

Sobre la metodología se describe a continuación en que consiste cada uno de sus elementos. El modelo pedagógico y plataforma de equipamiento se basa en el fomento al uso de las TIC dentro del aula como: la televisión por vía satelital (la señal del EDUSAT y videos producidos para este proyecto), las redes informáticas (intra e internet), el uso de interactivos en CD producidos en apego estricto a la currícula de cada materia, se busca que tengan un crítico balance informativo: deben ser lúdicos, descriptivos o explicativos y breves (no deben rebasar los 10

---

<sup>3</sup> Tomado del discurso para la presentación del proyecto Sec XXI en la Escuela Secundaria Anexa a la Normal Superior de México. Documento completo consultado el 27 de marzo de 2008, en <http://fox.presidencia.gob.mx/actividades/?contenido=22205&imprimir=true>.

minutos de duración), herramientas de medición como sensores y simuladores con ellos se pueden efectuar un sinnúmero de experimentos basados en mediciones de fuerza, temperatura, velocidad, entre otros, también se apoya en componentes tecnológicos como las calculadoras gráficas con procesador numérico y algebraico empleadas para la enseñanza de las matemáticas

La producción de materiales y servicios relacionados con los temas de las asignaturas y las necesidades didácticas de los maestros como: cápsulas de video digital que se transmiten por canales digitales de la Red Edusat y algunos más que se generan en formato multimedia, servicios disponibles en línea, adquisición de las licencias de paquetes de software o discos interactivos.

La organización escolar para este modelo educativo requiere de un ambiente de aprendizaje especial. Para generarlo se han destinado aulas para la enseñanza de materias específicas, de esta manera, los profesores de Física, Biología, Geografía, Español, Formación Cívica y Ética, así como Matemáticas, Química e Historia, están en disposición de recibir a los estudiantes rodeados por sus materiales y por un aparato tecnológico, puesto a su servicio y del de sus estudiantes.

La capacitación para maestros y directivos incluye cursos de cómputo básico, manejo de software en la internet y talleres para el uso didáctico de las TIC, actividades todas relacionadas con las asignaturas atendidas por el proyecto.

Este proyecto incorpora sistemáticamente un modelo pedagógico de uso de tecnologías, de producción de contenidos y materiales para esas tecnologías y de un equipamiento de las escuelas a quienes está destinado.

Dicho equipamiento permite a los usuarios acceder de manera eficiente y operativa a dos plataformas tecnológicas de cobertura no sólo nacional, sino continental y mundial: la Red satelital EDUSAT, y la red informática RED Escolar. Además, con el propósito de dar cobertura eficiente al mayor número de asignaturas de la secundaria, se incorporaron otras tecnologías como son el video en formato digital, el acceso a Internet, calculadoras gráficas para la enseñanza de las matemáticas y software especializado en la enseñanza de la física. Se pretende que estas tecnologías se integren y complementen para brindar herramientas accesibles y funcionales a los profesores, y experiencias de enseñanza novedosas a los estudiantes de secundaria.

Un rasgo que hace peculiar al Proyecto SEC XXI y que permite hacerlo operativo en sus dimensiones básicas (modelo pedagógico, diseño-producción y equipamiento) es su organización por componentes. Así, hablamos del componente videográfico y televisivo, del componente informático (que involucra accesos a la Red Escolar, a Internet y el uso de sensores y simuladores), del componente de calculadoras gráficas y del componente de impresos (guías y orientaciones didácticas entre otros).

Esta organización por componentes sólo tiene el propósito de facilitar la organización y ejecución del Proyecto, porque, en los hechos, uno de los propósitos generales del SEC XXI es la integración de las distintas plataformas para beneficio de profesores y estudiantes. Es decir, que el empleo de las distintas tecnologías en el aula de clases sea complementario antes que sustitutivo. Por ejemplo, un profesor de Biología puede basar su clase no sólo en el video, sino en otras plataformas como software educativo en disco compacto, la visita a páginas electrónicas o las exploraciones en Internet.

Dentro del proyecto SEC XXI se contempla la utilización de aulas por asignatura, es decir un espacio en el cual los profesores cuentan con los recursos tradicionales del aula y aquellos de nueva tecnología con lo cual el docente logra enriquecer su cátedra. Asimismo, se han desarrollado apoyos videográficos e informáticos acorde con el currículo escolar de éste nivel educativo.<sup>4</sup>

Actualmente el número de escuelas que operan bajo este modelo educativo a nivel nacional son 84<sup>5</sup> y en el D.F. únicamente 14<sup>6</sup>, aunque se pretende incorporar a más escuelas en los próximos años.

## *1.2 Las tecnologías de información y comunicación en la educación*

Una característica de la época actual ha sido el periodo histórico en el que se han experimentado los cambios más vertiginosos en todos los planos, pero especialmente en lo que a tecnologías concierne (Ramírez, 2001: 119). Ellos han

---

<sup>4</sup> Citado en [www.ilce.edu.mx/experiencia/sec21.htm](http://www.ilce.edu.mx/experiencia/sec21.htm) consultado el 27 de diciembre de 2003.

<sup>5</sup> Datos presentados por el Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa, documento completo en [http://www.ilce.edu.mx/index.php?option=com\\_content&task=view&id=52&Itemid=50](http://www.ilce.edu.mx/index.php?option=com_content&task=view&id=52&Itemid=50) consultado el 11 de abril de 2008

<sup>6</sup> El dato fue proporcionado en entrevista con la Prof. Virginia Casariego, Jefa del Área de Educación a Distancia de la Subdirección de Apoyo Técnico Complementario de la Coordinación Sectorial de Educación Secundaria, el 17 de abril de 2008.

incidido y continuarán haciéndolo en el campo educativo, de ahí que sea un tema de interés para políticos, investigadores, diseñadores, docentes y otros.

El impacto de las TIC en el ámbito educativo ha sido positivo en relación con las actitudes de los estudiantes ante las comunidades virtuales de aprendizaje, con respecto al uso de redes y en la educación a distancia, sin embargo, algunas investigaciones reportan resultados nulos en el aprendizaje de los estudiantes con el uso de las computadoras (Ramírez, 2001: 130).

La escuela es un espacio social donde existen ciertas formas particulares de comunicación y donde el discurso tiene una estructura distinguible (Candela, 1997: 15), con la introducción de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) se han generado cambios en las comunicaciones profesor-alumno o alumno-alumno, en los roles que desempeñan ambos, en el ambiente de trabajo y en la forma de realizar las actividades educativas en el aula.

Este hecho ha llevado a que, en las escuelas, las computadoras (uno objeto que se está haciendo común en las aulas) generalmente se utilicen como un recurso educativo en el contexto de una clase tradicional, con una metodología basada en la clase magistral (Guitart, 2001: 68). Por lo tanto un desafío para la escuela es que el aula se convierta en un conjunto múltiple de entornos de aprendizaje en los que los estudiantes puedan desarrollar y adquirir el conjunto de habilidades, saberes y actitudes necesarios para vivir en sociedad (Coderch y Guitert, 2001: 56-63). Es indudable que las transformaciones que están sufriendo las instituciones escolares debido al avance y desarrollo de las TIC, están generando nuevas formas, estilos, tipos y procesos de educación en donde los actores principales profesores y estudiantes enfrentarán nuevos retos (Ávila, 2003: 70).

La sociedad basada en el conocimiento y la información posee nuevos patrones y requerimientos, demanda competencias que deben caracterizar a sus usuarios, los desafíos para la enseñanza son de diverso orden: el perfeccionamiento de los planes de estudio, la necesidad de actualizar y capacitar constantemente a los profesores, educar en la pluralidad cultural, responder al abrumador volumen de información. En cuanto al proceso de aprendizaje (Guido, s.f.), el uso de las nuevas tecnologías plantea lograr un nuevo tipo de estudiante, más ocupado en el proceso de búsqueda y elaboración de la información, capacitado para la toma de decisiones en su proceso de formación (Guitart, 2001: 69).

Las tecnologías definen el “como hacer” las cosas, pero las “humanidades tienen que ayudar a entender el “porqué” conviene que lo hagamos (Cornella, 2001: 52-55). Las tecnologías en el ámbito educativo resultan útiles, pero no bastan. Son, cada vez más una condición necesaria para la renovación educativa, pero no son una condición suficiente, y agrega que tal vez el proceso educativo sea al final una cuestión de estímulos y motivaciones: aunque tengamos nuevas herramientas y queramos experimentar con ellas, de nada servirá todo ello si no sabemos transmitir al alumno el “porqué” de aprender.

Los materiales y métodos que actualmente proporciona la tecnología a la educación son variados; por mencionar algunos de los usos que se le pueden dar en este ambiente podemos mencionar:

- Como medio primario de enseñanza.
- Como medio de enseñanza complementaria.
- Como recurso para acceder a otros servicios.

Sin embargo, el uso de redes de cómputo supone la alfabetización en cómputo y el desarrollo de ciertas habilidades lógicas, como precondition para alcanzar la confianza en la “navegación” en las redes (Gayol, 1994: 12).

En la escuela estos intercambios pueden ocurrir mediados por la tecnología. En teoría, ésta ofrece las siguientes ventajas para los educadores cuando se utiliza como una forma de acceso a la comunicación:

- Sustituye las relaciones de contigüidad entre docentes y estudiantes separados por la distancia y el tiempo.
- Tiene un alcance global.
- Es flexible.
- Permite la comunicación sincrónica y asincrónica.
- Posibilita la comunicación privada y pública.
- Cuando se usa con fines educativos sirve para dar una retroalimentación inmediata a las reflexiones y dudas de los estudiantes o de los grupos. (Gayol, 1994: 13 y15)

### 1.3 Las tecnologías en la educación y la motivación escolar

La meta de la tecnología, y especialmente de la tecnología de la información, debe ser crear un ambiente en el que cada uno de los aprendices pueda disponer, no sólo de una serie de recursos, sino de maestros expertos en diferentes disciplinas ubicados en diferentes sitios, con un maestro (facilitador) que ayude a organizar la información y ayude al estudiante a profundizar su conocimiento en ciertas áreas (Ruzena, 2002).

La motivación del aprendiz es un factor importante en el aprendizaje. Por esa razón, una pregunta válida es ¿cómo puede la tecnología ayudar y incrementar la motivación durante el proceso de aprendizaje?

En relación con esta cuestión, se han encontrado evidencias sobre la relación entre la motivación y la tecnología. El uso de la computadora puede aumentar la motivación durante el aprendizaje; además, la enseñanza apoyada en el uso de la computadora individualiza la instrucción y puede retroalimentar al instante a los estudiantes e incluso explicar la respuesta correcta. La motivación se manifiesta en un aumento de la autoestima debido a que las correcciones se dan en un ambiente privado, además de que el estudiante va adquiriendo habilidades a su propio ritmo de aprendizaje. Esto también provoca cambios en las actitudes (se tornan positivas) hacia las computadoras siempre que se utilicen como recurso en las clases. Se ha encontrado que el uso de las computadoras conducen al aprendiz a niveles altos de autoeficacia, y de una conducta proposicional<sup>7</sup>.

---

<sup>7</sup> *La motivación y el aprendizaje.* (s.f.). Consultado el 19 de enero de 2003 en <http://caret.iste.org/index.cfm?fuseaction=evidence&answerID=10> Las referencias relacionadas con estas investigaciones se encuentran en ésta página.

## Capítulo II LA MOTIVACIÓN

Hoy en día nadie duda de la importancia que tiene la motivación en la apropiación de los contenidos escolares por parte de los estudiantes. La literatura sobre el tema es extensa y abarca distintos aspectos de la motivación dentro del contexto educativo: la motivación del alumno, la motivación en el aula, el papel del profesor en la motivación de los estudiantes, estrategias de motivación, etc. En el presente capítulo expondremos las distintas concepciones acerca del término y los principales abordajes teóricos para delimitar la corriente en la cual se basará nuestro estudio; de igual modo abordaremos la relación entre motivación y aprendizaje, haremos una breve reseña del tema, finalmente, caracterizaremos algunos elementos de la motivación en el aula.

### II.1 Acepciones del término motivación

El término motivación se deriva del verbo latino *movere*, que significa “moverse”, “poner en movimiento” o “estar listo para la acción” (Meece, 2000: 285). Desde el punto de vista de la psicología las definiciones que se dan a este término están en función de la concepción teórica desde la que se emitan. De modo general, algunas definiciones son: “Toda actividad requiere un dinamismo, una dinámica, que se define por dos conceptos, el concepto de energía y el concepto de dirección. Este dinamismo tiene su origen en las motivaciones que los sujetos pueden tener” (Louis Not, 1991; citado en Alonso y Cartula, 1996: 69). “La motivación es un conjunto de variables que activan la conducta y la orientan en un determinado sentido para poder conseguir un objetivo” (Alonso y Cartula, 1996: 69) Para Moore (2001, p.222) la motivación implica “impulsos o fuerzas que nos dan energía y nos dirigen a actuar de la manera en que lo hacemos”. Según Woolfolk (1996, p. 330), “la motivación es un estado interno que activa, dirige y mantiene la conducta”. El término motivación hace referencia a los determinantes de la acción, al conjunto de factores que rodean o influyen en la emisión de una conducta determinada en una situación concreta (Pérez y Caracuel, 1997: 15)

En el plano pedagógico motivación significa proporcionar o fomentar motivos, es decir, *estimular la voluntad de aprender*. En el contexto escolar, la *motivación del estudiante* permite explicar la medida en que los alumnos invierten su atención y

esfuerzo en determinados asuntos, que pueden ser o no los que desean sus profesores; pero que en última instancia se relacionan con sus experiencias subjetivas, su disposición y razones para involucrarse en las actividades académicas.

De acuerdo con Brophy (1998: 3), el término motivación es un constructo teórico que se emplea hoy en día para explicar la iniciación, dirección, intensidad y persistencia del comportamiento, especialmente de aquel orientado hacia metas específicas. Así, un motivo es un elemento de conciencia que entra en la determinación de un acto volitivo; es lo que induce a una persona a llevar a la práctica una acción. En este capítulo consideraremos esta definición de la motivación, aplicada al plano educativo diríamos que la motivación consiste en una serie de factores internos y externos que favorecen el interés de los alumnos por determinados contenidos escolares y que los mueven a emprender acciones que los lleven al logro de sus metas educativas (sean cuales fueren éstas).

## *II.2 Abordajes teóricos sobre la motivación*

La explicación de qué es lo que da energía y dirección al comportamiento ha sido abordada desde diferentes posturas teóricas que estudian los aspectos motivacionales y que han repercutido en mayor o menor medida en el campo educativo. Las más destacadas son la postura conductista, la humanista y la cognoscitivista. Expondremos brevemente cómo entienden la motivación estas tres posturas.

Los conductistas explican la motivación en términos de estímulos externos y reforzamiento, en consecuencia, plantean que a los individuos puede motivárseles básicamente mediante castigos y recompensas/incentivos. Los principios conductistas aún son ampliamente aplicados en la escuela, no obstante que la investigación ha demostrado que los premios e incentivos pueden disminuir la motivación intrínseca para aprender.

La visión humanista pone el énfasis en la persona total, en sus necesidades de libertad, autoestima, sentido de competencia, capacidad de elección y autodeterminación, por lo tanto sus motivos centrales se orientan por la búsqueda de la autorrealización personal. Ejemplos de este enfoque son la jerarquía de necesidades humanas de Maslow y la teoría de la motivación de logro de Atkinson.

Por su parte, los enfoques cognitivos explican la motivación en términos de una búsqueda activa de significado, sentido y satisfacción respecto a lo que se hace, plantean que las personas están guiadas fuertemente por las metas que establecen, así como por sus representaciones internas, creencias, atribuciones y expectativas.

Estos teóricos definen la motivación como un conjunto de creencias y procesos que son moldeados por las experiencias tempranas del aprendizaje y por la situación inmediata. Subrayan además la importancia de las expectativas de logro de los estudiantes y de sus valores. De este enfoque se han derivado diversas teorías que no necesariamente son excluyentes y las vamos a caracterizar brevemente a fin de establecer el corpus teórico en que se fundamenta el presente estudio.

De acuerdo con la teoría de expectativas-valores, los estudiantes se sienten más motivados a efectuar actividades de aprendizaje cuando esperan y quieren alcanzar el éxito, de este modo sus expectativas y valores guardan estrecha relación con varias conductas orientadas al logro: elección de tareas, persistencia y desempeño.

Las teorías de la motivación al logro, y en particular el modelo de autovaloración de Covington (1979) postulan que la valoración propia que un estudiante realiza se ve afectada por elementos como el rendimiento escolar y la auto percepción de habilidad y de esfuerzo.

La auto percepción de habilidad es el elemento central, debido a que, en primer lugar, existe una tendencia en los individuos por mantener alta su imagen, estima o valor, que en el ámbito escolar significa mantener un concepto de habilidad elevado; y en segundo lugar, el valor que el propio estudiante se asigna es el principal activador del logro de la conducta, el eje de un proceso de auto definición y el mayor ingrediente para alcanzar un éxito (Covington y Omelich, 1979 a; Covington, 1984 b).

En el contexto escolar los profesores valoran más el esfuerzo que la habilidad. De lo anterior se derivan tres tipos de estudiantes:

Los orientados al dominio. Sujetos que tienen éxito escolar, se consideran capaces, presentan alta motivación de logro y muestran confianza en sí mismos.

Los que aceptan el fracaso. Sujetos derrotistas que presentan una imagen propia deteriorada y manifiestan un sentimiento de desesperanza aprendido, es

decir que han aprendido que el control sobre el ambiente es sumamente difícil o imposible, y por lo tanto renuncian al esfuerzo.

Los que evitan el fracaso. Aquellos estudiantes que carecen de un firme sentido de aptitud y auto estima y ponen poco esfuerzo en su desempeño; para "proteger" su imagen ante un posible fracaso, recurren a estrategias como la participación mínima en el salón de clases, retraso en la realización de una tarea, trampas en los exámenes, etc.

El juego de valores habilidad/esfuerzo empieza a ser riesgoso para los alumnos, ya que si tienen éxito, decir que se invirtió poco o nada de esfuerzo implica ser muy hábil. Cuando se invierte mucho esfuerzo no se ve el verdadero nivel de habilidad, de tal forma que esto no amenaza la estima o valor como estudiante. En este caso el sentimiento de orgullo y la satisfacción son grandes.

En una situación de éxito, las autopercepciones de habilidad y esfuerzo no perjudican ni dañan la estima ni el valor que el profesor otorga. Sin embargo, cuando la situación es de fracaso, las cosas cambian. Decir que se invirtió gran esfuerzo implica poseer poca habilidad, lo que genera un sentimiento de humillación. Así, el esfuerzo empieza a convertirse en un arma de doble filo y en una amenaza para los estudiantes, ya que éstos deben esforzarse para evitar la desaprobación del profesor, pero no demasiado, porque en caso de fracaso, sufren un sentimiento de humillación e inhabilidad.

Dado que una situación de fracaso pone en duda su capacidad, es decir, su autovaloración, algunos estudiantes evitan este riesgo, y para ello emplean ciertas estrategias como la excusa y manipulación del esfuerzo: tener una participación mínima en el salón de clases (no se fracasa pero tampoco se sobresale), demorar la realización de una tarea (el sujeto que estudia una noche antes del examen: en caso de fracaso, éste se atribuye a falta de tiempo y no de capacidad), no hacer ni el intento de realizar la tarea (el fracaso produce menos pena porque esto no es sinónimo de incapacidad), el sobre esfuerzo, el copiar en los exámenes y la preferencia de tareas muy difíciles (si se fracasa, no estuvo bajo el control del sujeto), o muy fáciles (de tal manera que aseguren el éxito). En otras palabras, se fracasa con "honor" por la ley del mínimo esfuerzo.

El empleo desmedido de estas estrategias trae como consecuencia un deterioro en el aprendizaje, se está propenso a fracasar y se terminará haciéndolo tarde o temprano (Covington, 1984 a; 1984 b).

Otra teoría de la motivación enfatiza las suposiciones de autoeficacia. La autoeficacia es el juicio de nuestra capacidad de realizar una actividad teniendo en cuenta las habilidades que poseemos y las circunstancias del momento (Bandura, 1986) Los estudiantes que no se sienten muy eficaces para realizar una tarea quizá la eviten; en cambio, los que se sienten capaces la emprenderán más decididamente y persistirán más tiempo. También tenderán más a aplicar estrategias autorreguladoras del aprendizaje.

Dentro de este enfoque también se encuentra la teoría de la atribución de Weiner. De acuerdo con la teoría de la atribución las causas a las que los alumnos atribuyen sus éxitos o fracasos se pueden clasificar siguiendo diferentes criterios: Según el lugar donde se encuentren localizadas (internas o externas), según respondan a algo permanente o mutable (estables o inestables) o según sea posible o no intervenir sobre ellas (controlables o incontrolables) (Cuadro II.1).

**CUADRO II.1. CAUSAS DEL ÉXITO O FRACASO**

	CAUSAS INTERNAS		CAUSAS EXTERNAS	
	Estables	Inestables	Estables	Inestables
Controlables	Esfuerzo típico	Esfuerzo inmediato	Actitud del profesor	Ayuda infrecuente
Incontrolables	Capacidad	Aptitud	Tarea dura	Suerte

FUENTE: Alonso y Caturla, 1996.

Cuando los estudiantes atribuyen su éxito o su fracaso a factores estables, esperan que su desempeño futuro se parezca al actual. Por ejemplo, si uno atribuye un éxito (o un fracaso) a su habilidad, esperará el mismo resultado al realizar en el futuro actividades semejantes. Pero si lo atribuye a factores inestables –el esfuerzo o la suerte por ejemplo– su desempeño actual no será un buen indicador del que logre en el futuro. En términos generales los teóricos piensan que si un estudiante quiere tener excelentes expectativas de éxito, deberá atribuir sus éxitos a una gran habilidad y los fracasos a esfuerzo insuficiente (Eccles y otros, 1983; Weiner, 1986; citados en Meece, 2000: 287)

Las teorías de la motivación intrínseca y extrínseca tradicionalmente ligadas al enfoque humanista tienen también un componente cognoscitivo, por lo que las trataremos en este apartado.

Las necesidades de competencia, autonomía y dominio constituyen el fundamento del surgimiento de la motivación intrínseca. Uno de los momentos clave de esta teoría es el lugar que atribuye a la causalidad de los logros. Es decir, estamos motivados intrínsecamente cuando nos percibimos como la causa de nuestro comportamiento. Por el contrario, nos sentimos motivados extrínsecamente cuando el lugar de la causalidad es externo. Pensamos que nos comportamos de determinada manera para agradar a otros, para obtener un premio o evitar las consecuencias negativas. Las percepciones de la causalidad son esenciales para entender la motivación del logro. Las actividades tienen una mayor fuerza motivadora intrínseca cuando el estudiante cree que decide efectuarlas por su propia voluntad.

Otra teoría perteneciente a este enfoque es la teoría de metas, la cual pone de relieve las razones por las que se elige, se opera y se persiste en varias actividades relacionadas con el logro. Una *meta* es aquello que un individuo se esfuerza por alcanzar y se define en términos de la discrepancia entre la situación actual y la ideal. En el campo de la motivación escolar una clasificación tradicional de las metas de los alumnos incluye dos categorías: motivación intrínseca y motivación extrínseca. Sin embargo, ambos tipos no son excluyentes, se sabe que en el comportamiento de los alumnos coexisten motivos intrínsecos y motivos extrínsecos aún cuando unos puedan predominar en función de la persona o de las circunstancias. (Díaz-Barriga y Hernández, 2002: 73)

Los estudiantes con una orientación intrínseca a las metas efectúan las actividades de aprendizaje porque quieren aprender algo nuevo, adquirir destrezas o dominar la actividad, es decir, se guían por las denominadas metas orientadas a tareas o metas orientadas al aprendizaje (Alonso y Caturra, 1996: 18. Nicholls, 1984; Dweck y Elliot, 1983, citados en Meece, 2002: 288). El dominio de la tarea es la meta deseada.

Uno de los propósitos centrales de la educación es que los alumnos se sientan absorbidos por la naturaleza de la tarea, que hagan intentos por incrementar su propia competencia y actúe con autonomía y no obligado. En relación con la autovaloración que el alumno hace de su desempeño, se espera que el alumno experimente la llamada motivación de logro en lugar del miedo al fracaso pues es bien conocido que las experiencias de vergüenza y humillación obstaculizan el aprendizaje y afectan la autoestima del alumno.

Por el contrario, los estudiantes con una orientación extrínseca a las metas efectúan las actividades de aprendizaje porque quieren conseguir una buena calificación, porque quieren agradar a alguien o por evitar un castigo. Estas metas actúan determinando el esfuerzo selectivo que el alumno imprime en su trabajo. La satisfacción la encuentran en los premios e incentivos externos sin importar lo que aprendan. Adoptan lo que se denomina metas orientadas al desempeño o metas orientadas al yo (Nicholls, 1984; Dweck y Elliot, 1983, citado en Meece, 2002: 288; Alonso y Caturla, 1996: 18-19). A estos estudiantes les interesan más los premios inmediatos que el aprendizaje a largo plazo. El siguiente cuadro resume otras diferencias en la conducta de logro de los estudiantes.

**CUADRO II. 2. DIFERENCIAS EN LA CONDUCTA DE LOGRO DE LOS ESTUDIANTES**

<b>METAS ORIENTADAS A LA TAREA</b>	<b>METAS ORIENTAS AL YO</b>
Los estudiantes prefieren actividades difíciles a las fáciles porque aprenden de las primeras.	Se prefieren actividades que conduzcan al resultado deseado de la forma más rápida.
Se buscan formas instrumentales de ayuda (pedir sugerencias, ejemplos e información) que les permitan seguir por su cuenta.	Se prefiere una forma más pasiva de buscar ayuda, por ejemplo, pedir a alguien que les resuelva los problemas.
Las estrategias empleadas son características del aprendizaje activo que mejoran la comprensión conceptual (revisar el material, concentrarse, establecer metas verificar la comprensión y relacionar la nueva información con la anterior).	Se ponen en práctica estrategias a corto plazo o superficiales como la simple memorización o el repaso de la información.
Los estudiantes demuestran un procesamiento profundo de la información.	Los estudiantes muestran poca retención de la información.
Los estudiantes atienden la calidad de su desempeño y en el esfuerzo	La atención se aparta de la manera de hacer la tarea y se centra en los

FUENTE: Meece, 2002; Alonso y Caturla, 1996.

### II.3 *Motivación y aprendizaje en el aula*

Hoy se sabe que es necesario alcanzar un determinado desarrollo intelectual para poder aprender ciertos contenidos, lo cual significa que para poder aprender es necesario estar apto física, intelectual y emocionalmente, características que se identifican con la disposición o madurez del alumno. La disposición está relacionada con el desarrollo biopsicosocial de los estudiantes, por ello se considera pertinente que el profesor, antes de iniciar un proceso de enseñanza, debería conocer el grado de disposición o madurez de sus alumnos. Ello facilitaría vincular la motivación con el aprendizaje (Bellido, 2001: 43).

De acuerdo con Ausubel, la relación causal entre motivación y aprendizaje más que unilateral es recíproca, es decir, la motivación no es condición indispensable del aprendizaje, por ello hay casos particulares de aprendizaje no motivado, sin embargo, es cierto que la materia de estudio en cuestión debe relacionarse con necesidades percibidas para que ocurra aprendizaje significativo, a *largo plazo* e importante. (Ausubel, 1983:349-350) “Hacer algo, sin interesarse en lo que se esté realizando, produce relativamente poco aprendizaje permanente” (Cantor, 1953; citado por Ausubel, 1983: 350)

Desde el enfoque cognitivo, el logro del aprendizaje significativo está condicionado no sólo por factores de orden intelectual, sino que requiere como condición básica y necesaria una disposición o voluntad por aprender, sin la cual todo tipo de ayuda pedagógica estará condenada al fracaso, puesto que los procesos motivacionales se relacionan *con* e influyen *en* la forma de pensar del alumno, las metas que establece, el esfuerzo y persistencia que manifiesta, las estrategias de estudio que emplea y, en un sentido amplio, con el tipo de consecuencias asociadas al aprendizaje resultante (Díaz-Barriga y Hernández, 2002: 65)<sup>8</sup>.

Es muy importante que el profesor conozca las metas que persiguen sus alumnos cuando están en clase, con base en esto el profesor puede planificar y

---

<sup>8</sup> Las cursivas son de los autores.

llevar a cabo una serie de actividades de *incentivación* que contribuya a incrementar la motivación de los estudiantes con el propósito de que el contenido por aprender adquiera para el alumno un valor y significatividad y se relacione con la satisfacción de sus necesidades e intereses. Es importante señalar que *el profesor no motiva, solamente puede incentivar a los alumnos*. De aquí se desprende que en la motivación están presentes por un lado el estímulo interno o motivos, y por otro el estímulo externo o incentivación (Bellido, 2001: 44; Nérici, 1973:193).

Esta serie de ideas origina el concepto de motivación del aprendizaje, es decir, la predisposición y/o los intereses y/o las necesidades y/o los impulsos que provocan en los alumnos el esfuerzo consciente y sistemático para aprender y que son propios y/o internos y/o endogenerados por el alumno (Ferrauti, 1987: 12).

Las funciones de la motivación para el aprendizaje son fundamentalmente dos: función directiva, dirige la atención del alumno hacia determinados objetivos, concentrando su esfuerzo en los mismos; la segunda, función selectiva, permite al alumno elegir de un universo de objetivos posibles, los principales para él en función de sus intereses y necesidades, alejando del campo de atención a los no centrales para evitar la dispersión.

En términos generales la motivación para el aprendizaje es un fenómeno muy complejo, condicionado por aspectos como los siguientes (Díaz-Barriga y Hernández, 2002: 72):

- El tipo de metas que se propone el alumno en relación con su aprendizaje o desempeño escolar, y su relación con las metas que los profesores y la cultura escolar fomentan.
- La posibilidad real que el alumno tenga de conseguir las metas académicas que se propone y la perspectiva asumida al estudiar.
- Que el alumno sepa cómo actuar y qué proceso de aprendizaje seguir para afrontar con éxito las tareas y problemas que se le presenten.
- Los conocimientos e ideas previas que el alumno posee de los contenidos curriculares por aprender, de su significado y utilidad, así como de las estrategias que debe emplear.
- Las creencias y expectativas tanto de los alumnos como de sus profesores acerca de sus capacidades y desempeño, así como el tipo de factores a los que atribuyen su éxito y fracaso escolar.

- El contexto que define la situación misma de enseñanza, en particular los mensajes que recibe el alumno por parte del profesor y sus compañeros, la organización de la actividad escolar y las formas de evaluación del aprendizaje.
- Los comportamientos y valores que el profesor modela en los alumnos, los cuales pueden facilitar o inhibir el interés de éstos por el aprendizaje.
- El ambiente o clima motivacional que priva en el aula y el empleo de una serie de principios motivacionales que el docente utiliza en el diseño y conducción del proceso de enseñanza-aprendizaje.

### CUADRO II.3. MOTIVACIÓN Y APRENDIZAJE: FACTORES RELACIONADOS

• Factores relacionados con el alumno	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipo de metas que establece</li> <li>• Perspectiva asumida ante el estudio</li> <li>• Expectativas de logro</li> <li>• Atribuciones de éxito o fracaso</li> <li>• Habilidades de estudio, planeación y automonitoreo</li> <li>• Manejo de la ansiedad</li> <li>• Autoeficacia</li> </ul>
• Factores relacionados con el profesor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actuación pedagógica</li> <li>• Manejo interpersonal</li> <li>• Mensajes y retroalimentación con los alumnos</li> <li>• Expectativas y representaciones</li> <li>• Organización de la clase</li> <li>• Comportamientos que modela</li> <li>• Formas en que recompensa y sanciona a los alumnos</li> </ul>
• Factores contextuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valores y prácticas de la comunidad educativa</li> <li>• Proyecto educativo y currículo</li> <li>• Clima de aula</li> <li>• Influencias familiares y culturales</li> </ul>
• Factores instruccionales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La aplicación de principios motivacionales para diseñar la enseñanza y la evaluación</li> </ul>

FUENTE: Díaz-Barriga y Hernández, 2002.

Cabe resaltar el papel del profesor en la motivación de los estudiantes, sobre todo en lo que se refiere a características personales-profesionales y al desempeño profesional, específicamente las decisiones que toma durante la planeación, ejecución y evaluación de los procesos de enseñanza y de aprendizaje, el marco en que el profesor debe realizar sus funciones, determina en gran parte su capacidad de incentivar a su grupo: si el profesor mismo no está motivado es incapaz de transmitir entusiasmo, interés por las tareas. Las expectativas del profesor acerca del alumno influyen en cierta medida en el logro académico del estudiante; pero también pueden influir en la motivación y en la autoestima de éste. Otros aspectos del profesor que podrían determinar su capacidad de incentivar son: deficiencias en su formación docente en cuanto a motivación se refiere; la desvalorización social de la profesión docente, factor harto desmotivante para los profesores; los rasgos de personalidad del profesor, y, finalmente, el conocimiento, dominio y entusiasmo acerca de la materia que se imparte (Alonso y Caturla, 1996: 79-81).

En cuanto a desempeño, los profesores toman decisiones respecto a qué, cómo y cuándo enseñar, algunas veces pensando en los alumnos y otras de manera inconsciente, de cualquier manera, son decisiones que influyen en la motivación de los estudiantes. Por ejemplo, ahora tienen participación en el diseño curricular y ya no solo en el nivel de desarrollo como antaño, esto les permite elegir aquellos contenidos que, desde su experiencia, resulten más interesantes y motivantes para los alumnos.

La evaluación del rendimiento escolar de los alumnos es otro factor que puede aumentar o erradicar la motivación en éstos. Para Alonso y Caturla es importante organizar las evaluaciones a lo largo del curso de modo que los alumnos las consideren más como una ocasión para aprender y no como una estrategia de control, comparación o exclusión (Alonso y Caturla, 1996: 85)

El siguiente cuadro muestra los distintos tipos de motivación que se dan al interior del aula y, en consecuencia, las metas que se plantean los alumnos dependiendo del contexto en que cada uno se mueva.

**CUADRO II.4. TIPOS DE MOTIVACIÓN EN EL AULA**

CONTEXTO	MOTIVACIÓN	METAS
El alumno está pendiente de sí mismo	-Motivación de logro	-Experimentar el orgullo que sigue al éxito
	-Miedo al fracaso	-Evitar la experiencia de vergüenza o humillación que acompaña al fracaso
Cuando el alumno centra su atención en la tarea	-Motivación de competencia	-Incrementar la propia competencia
	-Motivación de control	-Actuar con autonomía y no obligado
	-Motivación intrínseca	-Experimentarse absorbido por la naturaleza de la tarea
Cuando el interés es motivado por causas externas	-Motivación extrínseca	-Experimentar la aprobación de los adultos y evitar su rechazo
	a) Valoración social	-Experimentar la aprobación de los iguales y evitar su rechazo
	b) Consecución de recompensas externas	-Conseguir todo lo que signifique premios o recompensas
		-Evitar todo lo que signifique castigo o pérdida de situaciones, objetos o

Entre las misiones fundamentales de cualquier profesor están: enseñar habilidades de pensamiento y estrategias de aprendizaje a sus alumnos. En palabras de Alonso Tapia: “Querer aprender y saber pensar constituyen, junto con lo que el sujeto ya sabe y el grado en que practica lo que va aprendiendo, las condiciones básicas que permiten la adquisición de nuevos conocimientos y la aplicación de lo aprendido de forma efectiva y la aplicación de lo aprendido de forma efectiva cuando se necesita... Saber pensar en un contexto dado condiciona, en consecuencia, el interés y la motivación por el aprendizaje” (Alonso Tapia, 1991) Enseñar a aprender mediante diversas estrategias generalizables que le permitan al alumno diferentes abordajes y sentidos de las nuevas informaciones puede tener, también, implicaciones importantes en su motivación.

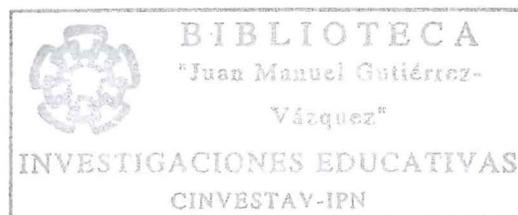
#### *II.4 Las tecnologías en la educación y la motivación*

La meta de la tecnología, y especialmente de la tecnología de la información, debe ser crear un ambiente en el que cada uno de los aprendices pueda disponer, no solo de una serie de recursos, sino de maestros expertos en diferentes disciplinas ubicados en diferentes sitios, con un maestro (facilitador) que ayude a organizar la información y ayude al estudiante a profundizar su conocimiento en ciertas áreas (Ruzena, 2002).

La motivación del aprendiz es un factor importante en el aprendizaje. Por tal razón, una pregunta válida es ¿cómo puede la tecnología ayudar a incrementar la motivación durante el proceso de aprendizaje?

Concerniente a esta cuestión, se han encontrado evidencias sobre la relación entre la motivación y la tecnología. El uso de la computadora puede aumentar la motivación durante el aprendizaje; además, la enseñanza apoyada en el uso de la computadora individualiza la instrucción y puede retroalimentar al instante a los estudiantes e incluso explicar la respuesta correcta. La motivación se manifiesta en un aumento de la autoestima debido a que las correcciones se dan en un ambiente privado, además de que el estudiante va adquiriendo habilidades a su propio ritmo de aprendizaje. Esto también provoca cambios en las actitudes (se tornan positivas) hacia las computadoras siempre que se utilicen como recurso en

las clases. Se ha encontrado que el uso de las computadoras conducen al aprendizaje a niveles de autoeficacia y de una conducta proposicional.<sup>9</sup>



---

<sup>9</sup> La motivación y el aprendizaje. (s/f) Consultado el 19 de enero de 2003 en <http://caret.iste.org/index.cfm?fuseaction=evidence&answerII=10>. Las referencias relacionadas con estas investigaciones se encuentran en esta página.

## Capítulo III PERSPECTIVA METODOLÓGICA

### III.1 *Diseño de la investigación*

Se optó por un diseño cuasiexperimental. Este tipo de diseño se caracteriza por que se puede manipular deliberadamente, al menos una variable independiente para observar su efecto y relación con una o más variables dependientes, en este caso el entorno áulico caracterizado por la presencia o ausencia de las TIC. En los diseños cuasiexperimentales los sujetos no se asignan al azar a los grupos ni se emparejan, sino que dichos grupos ya estaban formados antes del experimento en grupos intactos, (Hernández, 2003) ésta fue una característica de nuestra investigación: los grupos en ambas escuelas ya estaban formados al elegir la muestra. A su vez, entre los diferentes diseños cuasiexperimentales que existen, se empleó el diseño con “preprueba – postprueba” en grupos intactos (grupo experimental: Secundaria 230; grupo control: Secundaria 55).

Asimismo, este estudio se definió como transversal o transeccional; es decir, se levantaron los datos en dos grupos diferentes con las mismas variables en dos momentos diferentes (el pretest y el post test), dejando un lapso de tiempo de 5 meses entre un momento y otro.

### III.2 *Planteamiento del problema*

El proyecto Escuelas para el Siglo XXI (SEC XXI) es un programa que busca apoyar la enseñanza de algunas asignaturas, incluidas las ciencias naturales, mediante el uso de tecnologías de información y comunicación; la motivación que surge al interior de estas aulas es el eje de esta investigación, puesto que uno de los elementos que pueden influir en los cambios motivacionales de los estudiantes es el contexto en el que se desenvuelven.

Es de nuestro interés indagar las siguientes cuestiones:

- ¿Cambia la motivación para aprender ciencias, cuando la enseñanza de éstas se apoyan en el uso de Tecnologías de Información y Comunicación?
- ¿Cómo perciben los propios estudiantes su motivación?

En este sentido se plantean los objetivos de investigación de la siguiente manera:

### *III.3 Objetivo de la investigación*

Determinar si hay un cambio positivo en la motivación hacia las ciencias cuando existen entornos tecnológicamente enriquecidos (SEC XXI).

#### *III.3.1 Objetivos particulares*

- Caracterizar la motivación de los estudiantes de secundaria hacia los cursos de ciencias, en las condiciones usuales.
- Caracterizar la motivación de los estudiantes de secundaria hacia la ciencia, cuando sus clases se dan en un contexto enriquecido tecnológicamente.

### *III.4 Hipótesis de investigación*

Los estudiantes que cursan ciencias en secundaria en entornos tecnológicamente enriquecidos están más motivados para aprender ciencias, en comparación con los estudiantes que han cursado ciencias sin el apoyo de los recursos que ofrecen las Tecnologías de Información y Comunicación.

### *III.5 Variables*

V1. Tecnologías de la Información y Comunicación.

V2. Motivación.

#### *Definición conceptual*

*Tecnologías de la Información y la Comunicación.* Es el conjunto de recursos tecnológicos e informáticos como la televisión por vía satelital (la señal del EDUSAT), videos educativos, redes informáticas, CD apegados a la currícula de cada materia, herramientas de medición como sensores y simuladores.

*Motivación.* Es el conjunto de rasgos personales, de respuestas conductuales a determinados estímulos o de diferentes escenarios de creencias y afectos.

## Definición operacional

*Tecnologías de la Información y la Comunicación.* Aplicación y uso de estas tecnologías en el aula por los profesores y los estudiantes en los cursos de ciencias.

*Motivación.* Puntajes obtenidos por los estudiantes en las diferentes categorías que comprende el cuestionario de motivación.

### III.6 Método

#### III.6.1 Muestra

*Unidad de análisis.* Estudiantes que cursan secundaria en el Distrito Federal.

*Población.* Estudiantes que cursan secundaria en entornos tecnológicamente enriquecidos y estudiantes que cursan secundaria en entornos no enriquecidos tecnológicamente.

Escuela secundaria No. 230 entorno tecnológicamente enriquecido, participa en el Proyecto SEC XXI (GRUPO EXPERIMENTAL).

Escuela secundaria No. 55 entorno no enriquecido tecnológicamente (GRUPO CONTROL).

Se eligió la escuela secundaria No. 230 como grupo experimental debido al nivel de apropiamiento del proyecto. Alta disposición de los profesores para participar en la capacitación, aceptación y participación de los padres de familia en el equipamiento del plantel, infraestructura adecuada a los requerimientos del proyecto (conectividad, aulas por asignatura, equipos de cómputo suficientes).

La escuela que se eligió como grupo control se sorteó del resto de escuelas que no participan en proyectos en donde se hace uso de la tecnología con fines educativos.

La muestra total quedó constituida por 652 estudiantes, distribuidos como se observa en el siguiente cuadro:

Grado	Secundaria 230 (Gpo. Experimental)	Secundaria 55 (Gpo. Control)	Total

<b>1°</b>	194	200	394
<b>3°</b>	133	125	258
<b>Total</b>	327	325	<b>652</b>

El número de estudiantes de primer grado que contestaron el cuestionario fue de 194 en la Secundaria No. 230 y de 200 en la Secundaria No. 55; en tercer grado 133 estudiantes para la primer escuela y 125 para la segunda, la muestra total quedo entonces constituida por 652 estudiantes.

### III.6.2 Instrumento

El instrumento que se aplicó para valorar la motivación es una adaptación de varios instrumentos que se han empleado para medir la motivación, basado en las teorías de logro, de la atribución y la autoeficacia y la de metas. Fue diseñado por los investigadores canadienses: Bouffard, Vezeau, Romano, Chouinard, Bordeleau y Filion, la traducción al español y la validación se realizó en el proyecto TACTICS “Técnicas de Aprendizaje Colaborativo con Tecnologías de la Información y la Comunicación en Ciencias” (CONACYT: G33909-S). Consta de una sección de datos generales de los estudiantes (sexo, edad, escuela, grado, etc) y 50 ítems agrupados en siete categorías de análisis.

#### III.6.2.1 Categorías de análisis

##### *Creencias de Control*

Se relaciona con el grado en que el comportamiento influye en los resultados de éxito o fracaso. Puede ser externo o interno, los estudiantes con un lugar de *control externo* creen que sus acciones tienen poco impacto en los resultados y que es poco lo que pueden hacer para alterar estos últimos. Por el contrario, aquellos con un lugar de control interno creen que los resultados dependen de sus acciones y están en gran medida bajo su control. Estos últimos están más motivados para implicarse en el trabajo escolar, esforzarse y persistir cuando las tareas son difíciles que aquellos que creen que sus acciones tienen poco efecto en los resultados (Pintrich, 2006).

### *Percepción de las competencias de sí mismo*

Uno de los factores que influyen en la motivación es la imagen de sí mismo, esta depende de la confianza que se tenga el alumno y de la necesidad de mantenerla. Uno de los aspectos de la imagen de si mismo es la autoestima, para los estudiantes su preocupación radica en no parecer incompetentes, o ignorantes frente a los demás (esto produce un efecto negativo en el aprendizaje) (Alonso, 2000: 31). Cuando la preocupación de los estudiantes se centra en lo que aprenderán en sus cursos de Ciencias y no en sus expectativas de fracaso, la motivación es positiva hacia a las tareas escolares.

Cuando la motivación está relacionada con una autovaloración positiva, se observan mejores actitudes hacia el aprendizaje, como consultar libros, preguntar cuanto se tienen dudas, relacionar ideas, por mencionar algunas. Sí la actividad del alumno está dirigida por el propósito, consciente o no, de comprender, aprender o experimentar que es capaz de hacer algo (Alonso, 1997), la motivación que se da tendrá efectos positivos sobre el aprendizaje, observándose que el alumno se adentra en las tareas escolares deseoso por incrementar sus competencias e interesado en el descubrimiento, comprensión y dominio de los conocimientos o destrezas cuyo aprendizaje está en juego.

### *Metas de aprendizaje*

Los estudiantes que se guían por las metas orientadas al aprendizaje efectúan las tareas escolares porque quieren aprender algo nuevo, adquirir destrezas o dominar la actividad, (Alonso y Caturla, 1996: 18. Nicholls, 1984; Dweck y Elliot, 1983, citados en Meece, 2002: 288). Estos estudiantes prefieren actividades difíciles a las fáciles, buscan formas instrumentales de ayuda que les permitan seguir trabajando por su cuenta, aplican estrategias de aprendizaje activo y de procesamiento profundo de la información. El dominio de la tarea es la meta deseada.

### *Interés por las ciencias*

La educación científica pretende formar una disposición favorable hacia la ciencia. Se reconoce que el conocimiento científico ha impactado y transformado la vida

cotidiana de las personas, la escuela tiene la encomienda de brindar una educación científica, de manera que enseñar ciencia se convierte en una tarea importante para los profesionales de la educación y en ellos recae la responsabilidad de diseñar estrategias de enseñanza, así como generar y utilizar recursos que promuevan aprendizajes significativos en los estudiantes. (Gutiérrez, 1998)

Los estudiantes pueden mostrar interés por las ciencias motivados por las metas, por los logros o por las expectativas que tengan de su aprendizaje, debido a que existen múltiples causas que originan el interés por las tareas, contenidos y actividades relacionadas con las Ciencias.

### *Ansiedad*

Se considera que en los contextos educativos en el aula, la ansiedad de los estudiantes básicamente es provocada por los exámenes, Para los estudiantes ansiosos el nivel de ansiedad que sienten se vuelve agobiante, incluso interfiere con su habilidad para realizar una tarea que ya domina en una situación en la que no se le evalúa.

De acuerdo con algunos autores (Zeidner, 1998, citado en Pintrich, 2006) la ansiedad puede contener tres componentes fundamentales: emocional (miedo inquietud o intranquilidad general y reacciones afectivas condicionadas), conductual (mecanismos de adaptación y afrontamiento) y cognitivo (preocupación, pensamientos sobre las consecuencias de las decisiones tomadas bajo presión, pensamientos de vergüenza).

En teoría, la *ansiedad* ante los exámenes puede causar mal rendimiento y se relaciona negativamente con la autoestima y con un estado defensivo del estudiante, así como con el miedo a una evaluación negativa. El nivel de ansiedad experimentado se vuelve agobiante, incluso interfiere con la habilidad para realizar una tarea que ya se domina en una situación en la que no se le evalúa.

### *Metas de aprovechamiento*

Están vinculadas estrechamente a las buenas calificaciones de los estudiantes, algunos profesores opinan que lo esencial para los estudiantes es obtener buenas

calificaciones o aprobar los cursos (motivación externa) (Alonso, 2000: 28). Esta idea no necesariamente significa que este tipo de motivación sea negativa para los alumnos, ya que en la preparación de un examen se pueden desarrollar distintas habilidades cognitivas además de la memorización.

### *Evitación del esfuerzo*

Cuando los estudiantes enfrentan las tareas escolares con el objetivo de aprender su esfuerzo está orientado al aprendizaje, los estudiantes a quienes les preocupa más quedar bien o evitar quedar mal, su actuación está dirigida al resultado de ejecución, evitan el esfuerzo para tratar de evitar las experiencias de fracaso en el contexto escolar (Alonso, 2000: 20-42). Si la tarea resulta aburrida o no se percibe para qué pueda servir, buscan automáticamente formas de quitársela de encima.

Este tipo de alumnos son especialmente sensibles a la posibilidad de experimentar un tropiezo y que tienen miedo al fracaso (aunque exista o no, la posibilidad de que se vayan a enterar otros) puesto que este resultado se interpreta con frecuencia como indicador del valor que se tiene, una valoración negativa de sí mismos y de sus competencias influye negativamente en las actitudes y el aprendizaje de los estudiantes (Gutiérrez, 1998).

La sensación de sentirse obligados a realizar cierto tipo de tareas escolares hace con frecuencia que la tarea se rechace. A este tipo de motivación se le conoce como motivación de control (Alonso y Montero, 2001). Los alumnos se desmotivan si no saben como aprender.

**TABLA III.1 DISTRIBUCIÓN DE ÍTEMS POR CATEGORÍAS**

<b>CATEGORIAS</b>	<b>NOTACIÓN</b>	<b>ITEM<sup>10</sup></b>
1. Creencias de control	<b>CONTROL</b>	<p><b>13.</b> No puedo evitar salir mal en ciencias.</p> <p><b>1.</b> Si quiero, puedo sacar buenas calificaciones en mis cursos de ciencias.</p> <p><b>43.</b> No importa lo que haga, no puedo tener buenas calificaciones en ciencias.</p>

<sup>10</sup> Los números corresponden al orden de aparición en el cuestionario

		<p>22. Si me decido, soy capaz de aprender cualquier cosa difícil en ciencias.</p> <p>31. Aunque quiera, no puedo salir bien en ciencias.</p>
<p>2. Percepción de las competencias de sí mismo</p>	<b>COMPET</b>	<p>7. Estoy orgulloso de mi desempeño en los cursos de ciencias.</p> <p>46. Tengo un buen método de trabajo en ciencias</p> <p>21. No soy muy bueno en ciencias.</p> <p>36. Comprendo bien lo que me enseñan en ciencias.</p> <p>34. Tengo confianza en que voy a salir muy bueno en ciencias.</p> <p>44. Mis habilidades en ciencias son mejores que las de los otros alumnos de mi clase.</p> <p>16. Comparado con otros compañeros, no se mucho de ciencias.</p>
<p>3. Metas de aprendizaje</p>	<b>M_APREN<sup>11</sup></b>	<p>25. Quiero terminar este curso de ciencias con el sentimiento de haber aprendido cosas nuevas.</p> <p>6. Lo que es más importante para mí de los cursos de ciencias es aprender cosas nuevas.</p> <p>11. Creo que es importante mejorar mi desempeño en ciencias.</p> <p>20. En ciencias, me gustan las tareas difíciles si me permiten adquirir nuevos conocimientos.</p> <p>8. En ciencias, estoy dispuesto a trabajar mucho para aprender cosas nuevas.</p> <p>19. En ciencias, quiero aprender la mayor</p>

<sup>11</sup> En la versión original del instrumento esta categoría se denominó *Metas de Utilidad*, sin embargo, teóricamente está relacionada con las metas de aprendizaje, por lo que vamos a adoptar esta última en nuestra categorización.

		<p>cantidad posible de cosas.</p> <p>2. En ciencias, lo más importante para mí es aprender bien los conceptos y las habilidades que me enseñan.</p> <p>45. Me gusta cuando el curso de ciencias me permite descubrir cosas que ignoraba.</p>
4. Interés por las ciencias	<b>INT_CIEN</b>	<p>40. Confieso que las ciencias verdaderamente no me interesan.</p> <p>35. Voy a mis cursos de ciencias más por gusto que por obligación.</p> <p>28. Tomaría otro curso de ciencias aunque no fuera obligatorio.</p> <p>9. Durante los cursos de ciencias, a menudo me siento perdido.</p>
5. Ansiedad	<b>ANSIE</b>	<p>29. Rara vez tengo miedo de un examen de ciencias.</p> <p>12. Casi siempre me siento a gusto en los exámenes de ciencias.</p> <p>38. Los exámenes de ciencias me dan miedo.</p> <p>39. Me da pánico pensar que tengo que resolver problemas difíciles de ciencias.</p>
6. Metas de aprovechamiento	<b>M_APROV</b>	<p>3. En ciencias, lo más importante para mí es obtener buenas calificaciones.</p> <p>23. Es importante para mí ser mejor que los otros en ciencias.</p>
7. Evitación del esfuerzo	<b>EV_ESF</b>	<p>10. En ciencias, hago sólo lo necesario para no reprobar.</p> <p>42. En ciencias, dedico el menor tiempo posible a las actividades que no cuentan para la calificación.</p> <p>26. En ciencias, hago mi mejor esfuerzo aun cuando el trabajo que me pidan no cuente</p>

		<p>para la calificación.</p> <p><b>15.</b> Estoy dispuesto a hacer trabajo extra para comprender mejor los contenidos de los cursos de ciencias.</p>
--	--	--

### III.7 Análisis de confiabilidad de la escala

El instrumento, diseñado para valorar la motivación en estudiantes que asisten a cursos de ciencias en el nivel secundaria, se aplicó a 652 de éstos, y en razón de sus respuestas se hicieron pruebas de confiabilidad y de validez, mismas que a continuación se describen.

El cuestionario consta de 50 afirmaciones, cuyas respuestas pueden tomar una de 5 opciones: "Totalmente de acuerdo = 1" hasta "Totalmente en desacuerdo = 5". La tabla 4 muestra las medidas de tendencia central de la escala una vez aplicada.

Para conocer la fiabilidad del instrumento, se empleó el estadístico Alfa de Cronbach (consistencia) – un punto en el tiempo, mediciones de correlaciones entre-ítems o concordancias.

Estimaciones de confiabilidad del Alfa de Cronbach:

- 0.90 Excelente confiabilidad, requerido para toma de decisiones al nivel individual.
- 0.80 Buena confiabilidad, requerido para toma de decisiones al nivel grupal.
- 0.70 Adecuada confiabilidad, cercana a no aceptable por demasiados errores en los datos. (Medina, s.f.)

En un primer análisis se observó que el alfa estandarizado fue de 0.86 dicho valor indica **que la escala es confiable**. Asimismo, se observó que los ítems 9, 10, 13, 16, 18, 21, 24, 31, 33, 39, 40 y 43, se correlacionaban negativamente con el resto

de los ítems de la escala. Por lo que, se decidió invertir los valores de dichos ítems.<sup>12</sup>

Los principales estadísticos de la escala, se resumen en la tabla 5. Como se puede observar, el valor del alfa estandarizado se elevó a 0.87, con lo cual se mejoró la confiabilidad del instrumento.

### *III.7.1 Análisis de confiabilidad de la escala (Alpha)*

La tabla 6 muestra la confiabilidad de la escala (ALPHA); las relaciones entre ítems arrojan los siguientes resultados: el ítem cuya relación es menor con el resto de los ítems de la escala es el 9: "Durante los cursos de ciencias a menudo me siento perdido"; cuyo valor en la tercera columna es de 0.0192; en tanto que el que mayor relación tiene con el resto de los ítems de la escala es el 19 "En ciencias, quiero aprender la mayor cantidad posible de cosas"; cuyo valor es de 0.5753.

### *III.7.2 Análisis de validez de la escala*

Para conocer en qué medida el instrumento mide la motivación hacia la ciencia a partir de las categorías que fueron establecidas (cuyo origen es canadiense) se empleó el análisis factorial confirmatorio<sup>13</sup>.

Para verificar que existe una correlación de los ítems que se integran en cada dimensión o factor, se aplicó las pruebas de KMO y Bartlett, estas nos proporcionan un indicador de la adecuación del modelo final que hemos obtenido con la matriz de componentes. KMO debe ser  $>0.5$  y la prueba de Bartlett ser significativa (es decir, rechazar la hipótesis nula de ausencia de correlación).

---

<sup>12</sup> Debido a que estos ítems están expresados en forma negativa, fue necesario hacer la inversión para realizar la interpretación de los resultados de manera adecuada.

<sup>13</sup> La perspectiva confirmatoria guía al investigador para que optimice el proceso de construcción o adaptación de un cuestionario. El modelo de análisis factorial confirmatorio (AFC) corrige las deficiencias inherentes a la perspectiva exploratoria y conduce a una mayor concreción de las hipótesis que deben ser contrastadas y proporcionan el marco estadístico adecuado para evaluar la validez y la fiabilidad de cada ítem, en lugar de efectuar sólo valoraciones globales.

A partir del valor del coeficiente KMO que en este caso fue de 0.897 y de la prueba de esfericidad de Bartlett (0.000) observamos que se puede reducir la escala a un número menor de datos correspondientes a las categorías analíticas que se definieron en el marco teórico (Anexo II, tabla 6).

### *III.7.3 Varianza Total Explicada*

Como resultado de este análisis, el porcentaje de varianza explicada por el modelo es de 43.42% y los ítems fueron agrupados de acuerdo a la tabla 8 (Anexo II).

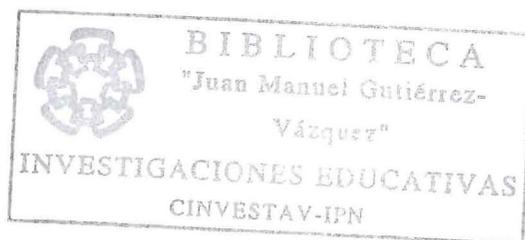
### *III.8 Procedimiento*

1. Se inició por investigar en la pagina Web del Proyecto SEC XXI que escuelas participaban en éste, dentro del Distrito Federal.
2. Se eligió la escuela secundaria No. 230 por considerarse modelo del proyecto. La escuela secundaria No. 55 se eligió como grupo control de manera aleatoria entre las escuelas que no participaron en el proyecto SEC XXI.
3. Se aplico la prueba en un primer momento como pretest grupo por grupo de manera masiva (cuestionario TACTICS para evaluar la motivación de los estudiantes), se les informó que era parte de una investigación sobre la motivación, las indicaciones para responder al cuestionario fueron: leer cuidadosamente las instrucciones, responder con la opción que se acercara más a lo que ellos pensaban, para contestar disponían de 50 minutos, se les agradeció de antemano su participación.
4. Se sistematizaron los datos con el programa Excel y se procesaron con el paquete estadístico spss.
5. Cinco meses después de la primera aplicación se regresó a las escuelas a aplicar la misma prueba, en un segundo momento, como posttest. La aplicación y las indicaciones fueron las mismas.
6. Se sistematizaron y procesaron los nuevos datos y se concentraron en cuadros y tablas para su posterior análisis.

### III.9 Modelo estadístico

Para llevar a cabo el análisis de la información, se procesaron los datos con el programa spss. Se decidió emplear la *prueba t* para muestras independientes. Esta es una prueba estadística que permite comparar si dos grupos difieren entre sí de manera significativa respecto a sus medias.

Se optó por trabajar con un nivel de confiabilidad de 0.05



## Capítulo IV RESULTADOS

### IV.1 Análisis estadístico de indicadores de motivación por categorías

El tratamiento estadístico de los datos se realizó con un nivel de confianza de .05, se aplicó la prueba *t*, la regla de decisión fue bilateral (dos colas).

#### IV.1.1 Creencias de Control

**TABLA 1. CREENCIAS DE CONTROL. 1ER. Y 3ER. GRADO. GRUPO CONTROL.**

GRADO	N	MEDIA	DESVIACIÓN TÍPICA.	<i>t</i>	SIGNIFICANCIA (BILATERAL)
1º.	200	3.7870	.65711	-.312	.755
3º.	125	3.8112	.71451		

$$\alpha=.05$$

No existen diferencias significativas entre los estudiantes que componen el grupo control. Tampoco se observan diferencias entre las medias obtenidas para ambos grados. La tendencia de la media hacia la zona de mayor acuerdo permite inferir que los estudiantes de ambos grados perciben un control relativo sobre sus habilidades para aprender ciencias.

**TABLA 2. CREENCIAS DE CONTROL. 1ER. Y 3ER. GRADO. GRUPO EXPERIMENTAL.**

GRADO	N	MEDIA	DESVIACIÓN TÍPICA.	<i>T</i>	SIGNIFICANCIA (BILATERAL)
1º.	194	3.9732	.57882	1.849	.065
3º.	133	3.8481	.63157		

$$\alpha=.05$$

La comparación entre los estudiantes que cursan primer grado y los de tercer grado del grupo experimental no presenta diferencias significativas, como se puede observar en la tabla.

Este resultado indica que el ambiente tecnológicamente enriquecido no influye en la motivación de los estudiantes por lo tanto la hipótesis central del estudio no se comprueba.

**TABLA 3. CREENCIAS DE CONTROL. 1ER. GRADO. GRUPO EXPERIMENTAL Y GRUPO CONTROL.**

GRUPO	N	MEDIA	DESVIACIÓN TÍPICA	T	SIGNIFICANCIA (BILATERAL)
Experimental	194	3.9732	.57882	2.981	.003
Control	200	3.7870	.65711		

$\alpha=.05$

Entre estos grupos existe una leve diferencia en cuanto a las creencias de sus habilidades para aprender ciencia y para controlar los resultados de su aprovechamiento. En relación con la media, los del grupo experimental presentan mayor tendencia hacia la idea de que sus acciones tienen mayor impacto sobre sus resultados y sus habilidades de aprendizaje, este tipo de creencias de control nos permite inferir que estos estudiantes se estimulan positivamente con las actividades y tareas escolares que les presentan en los cursos de ciencias. Considerando el enfoque de la teoría de la atribución, en los estudiantes del grupo experimental predomina la motivación de tipo intrínseca, puesto que es el alumno quien determina como actuar frente a la tarea para garantizar su éxito.

**TABLA 4. CREENCIAS DE CONTROL. 3ER GRADO. GRUPO EXPERIMENTAL Y GRUPO CONTROL.**

GRUPO	N	MEDIA	DESVIACIÓN TÍPICA	T	SIGNIFICANCIA (BILATERAL)
Experimental	133	3.8481	.63157	.440	.660
Control	125	3.8112	.71451		

$\alpha=.05$

En la tabla puede observarse que no existen diferencias entre el grupo experimental y el grupo control conformado por estudiantes que cursan el tercer grado de

enseñanza secundaria. Dado que las medias se aproximan al área de mayor acuerdo, podríamos inferir que estos estudiantes están motivados intrínsecamente y sienten que controlan los resultados de su aprendizaje, el cual depende de sus habilidades para afrontar las actividades escolares ejerciendo las capacidades propias. Este comportamiento se observa de forma similar en ambos grupos.

En términos de motivación los resultados para esta categoría nos permiten hacer las siguientes inferencias: los estudiantes de tercer grado del grupo experimental no confían en sus habilidades para aprender ciencias. A pesar de participar en un proyecto que se caracteriza por el uso de recursos tecnológicos en la enseñanza, y de la confianza en sus habilidades para implicarse en las tareas escolares, los estudiantes que ingresan a primer grado del grupo experimental no mantienen su motivación en su paso por la escuela secundaria. Por lo tanto el ambiente enriquecido tecnológicamente no influyó en la motivación de los estudiantes del grupo experimental.

#### IV.1.2 Percepción de las competencias de sí mismo

**TABLA 5. PERCEPCIÓN DE LAS COMPETENCIAS DE SÍ MISMO. 1ER. Y 3ER. GRADO. GRUPO CONTROL**

GRADO	N	MEDIA	DESVIACIÓN TÍPICA.	t	SIGNIFICANCIA (BILATERAL)
1º.	200	3.2500	.60722		
3º.	125	3.0490	.76116	2.497	.013

$$\alpha=.05$$

En este grupo hay leves diferencias entre los grados que lo conforman. Considerando las medias de ambos grados se observa que los estudiantes de tercero presentan una tendencia ligeramente mayor a autovalorarse de manera negativa, a confiar poco en sus propias capacidades.

En relación con la motivación, cuando los estudiantes expresan una pobre valoración de sí mismos necesitan una cantidad mayor de incentivos, para que, respondan positivamente en las tareas escolares y ganen confianza en sus habilidades. Generalmente este tipo de alumnos presentan una débil motivación por el aprendizaje.

**TABLA 6. PERCEPCIÓN DE LAS COMPETENCIAS DE SÍ MISMO. 1ER. Y 3ER. GRADO. GRUPO EXPERIMENTAL.**

GRADO	N	MEDIA	DESVIACIÓN TÍPICA.	t	SIGNIFICANCIA (BILATERAL)
1º.	194	3.3550	.64884	1.841	.067
3º.	133	3.2199	.65625		

$\alpha=.05$

Estadísticamente no se presentan diferencias significativas entre estos grados del grupo experimental, sin embargo, las medias nos muestran que hay una tendencia a percibirse como menos capaz en los estudiantes de 3º.

Este resultado nuevamente señala que el proyecto SEC XXI no tuvo influencia en la motivación de los estudiantes del grupo experimental, de esta manera la hipótesis del estudio no se comprueba.

**TABLA 7. PERCEPCIÓN DE LAS COMPETENCIAS DE SÍ MISMO. 1ER. GRADO. GRUPO EXPERIMENTAL Y GRUPO CONTROL.**

GRUPO	N	MEDIA	DESVIACIÓN TÍPICA	t	SIGNIFICANCIA (BILATERAL)
Experimental	194	3.3550	.64884	1.659	.098
Control	200	3.2500	.60722		

$\alpha=.05$

No hay diferencia significativa en la comparación entre los grupos. En este grado podría deberse a la poca maduración de pensamiento crítico, es decir los estudiantes no perciben claramente sus propias habilidades; incluso podrían experimentar el sentimiento de que la tarea va a rebasar sus capacidades (Pintrich, 2006). Al igual que en la categoría anterior el comportamiento es similar independientemente de las condiciones en que se da el aprendizaje.

**TABLA 8. PERCEPCIÓN DE LAS COMPETENCIAS DE SÍ MISMO. 3ER GRADO. GRUPO EXPERIMENTAL Y GRUPO CONTROL.**

GRUPO	N	MEDIA	DESVIACIÓN TÍPICA	t	SIGNIFICANCIA (BILATERAL)
<b>Experimental</b>	133	3.2199	.65625	1.935	.054
<b>Control</b>	125	3.0490	.76116		

$\alpha=.05$

En esta comparación entre el grupo control y el grupo experimental no se presentan diferencias significativas. Los resultados son semejantes como en el caso de los primeros grados.

De los resultados anteriormente descritos para esta categoría podemos deducir, entre otras cosas, que a medida que aumenta la edad aumentan las manifestaciones derrotistas, cambia la concepción de la habilidad y el esfuerzo ya que aumenta la tendencia a evitar el fracaso (Díaz, 2002: 83). En segundo término, cuando los estudiantes no sienten seguridad de sí mismos, no confían en sus competencias y cuando se infravaloran, hay un deterioro en su autoestima que afecta sus aprendizajes. Lo anterior explica por qué los estudiantes de 3er grado se perciben como poco competentes en comparación con los estudiantes de 1er grado.

El comportamiento entre grupos control y experimental es muy similar por lo que para esta categoría tampoco hay elementos para determinar que la motivación se incrementa en ambientes educativos que emplean TIC en la enseñanza de las ciencias.

Este resultado puede llevarnos a varias reflexiones para la práctica docente, ya que las percepciones que los estudiantes tienen sobre ellos mismos influyen en su motivación, es necesario habilitar a los estudiantes para enfrentar situaciones que planteen nuevos retos, diseñar estrategias de enseñanza que generen expectativas positivas para el aprendizaje, independientemente de si existen ambientes enriquecidos tecnológicamente o no.

### IV.1.3 Metas de aprendizaje

**TABLA 9. METAS DE APRENDIZAJE. 1ER. Y 3ER. GRADO. GRUPO CONTROL.**

GRADO	N	MEDIA	DESVIACIÓN TÍPICA.	t	SIGNIFICANCIA (BILATERAL)
1°.	200	4.1325	.69683	1.979	.049
3°.	125	3.9813	.62405		

$\alpha=.05$

En este comparativo entre grados de la misma escuela (grupo control) se puede observar que hay una leve diferencia entre ellos. Atendiendo a las medias los estudiantes de 1° presentan una tendencia mayor a referir que tienen un *aprendizaje motivado* (Pintrich, 2006: 163), esto quiere decir que la motivación de estos alumnos está centrada en el gusto por aprender ciencias, así como en la adquisición de habilidades y estrategias, al contrario de los estudiantes de 3° que les importa menos adquirir conocimientos en ciencias y desarrollar competencias.

Este resultado puede explicarse a partir de la influencia negativa que tiene la escuela secundaria sobre la motivación, ya que el alto grado de especialización de los contenidos de las asignaturas de las ciencias (Quiroz, 1998: 87) generan actitudes y conductas de adaptación y de sobrevivencia debido a la poca significatividad de los contenidos escolares para la vida de los estudiantes.

**TABLA 10. METAS DE APRENDIZAJE. 1ER. Y 3ER. GRADO. GRUPO EXPERIMENTAL.**

GRADO	N	MEDIA	DESVIACIÓN TÍPICA.	t	SIGNIFICANCIA (BILATERAL)
1°.	194	4.3522	.44720		
3°.	133	3.8772	.70260	6.898	.000

$\alpha=.05$

La tabla de comparación entre los grupos de estudiantes que cursan primer grado y tercer grado de secundaria del grupo experimental indica, que existe una leve diferencia entre ambos grupos. Al igual que la tabla anterior, la tendencia es a

considerar importante el aprendizaje de nuevos conocimientos. De igual modo la tendencia es mayor en los estudiantes de primer grado.

De la misma manera que en la tabla anterior se observa en ambas escuelas la influencia negativa de la secundaria particularmente a las prácticas, contenidos y recursos, inherentes a la enseñanza de las ciencias. Así mismo permanece la tendencia a disminuir la motivación en los estudiantes cuando pasan a tercer grado.

Este resultado falsifica la hipótesis de una influencia positiva del proyecto SEC XXI sobre la motivación para aprender ciencias.

**TABLA 11. METAS DE APRENDIZAJE. 1ER. GRADO. GRUPO EXPERIMENTAL Y GRUPO CONTROL.**

GRUPO	N	MEDIA	DESVIACIÓN TÍPICA	t	SIGNIFICANCIA (BILATERAL)
Experimental	194	4.3522	.44720		
Control	200	4.1325	.69683	3.736	.000

$\alpha=.05$

Los estudiantes que cursan primer grado y que integran los grupos experimental y de control muestran una leve diferencia entre ellos. Considerando las medias, éstas tienden más al área de mayor acuerdo, esta tendencia es más marcada en el grupo experimental que en el grupo control. En relación con la motivación este resultado nos permite inferir que la motivación del grupo experimental puede estar influenciada por factores personales (habilidades y actitudes) y no por el ambiente tecnológicamente enriquecido.

**TABLA 12. METAS DE APRENDIZAJE. 3ER GRADO. GRUPO EXPERIMENTAL Y GRUPO CONTROL.**

GRUPO	N	MEDIA	DESVIACIÓN TÍPICA	t	SIGNIFICANCIA (BILATERAL)
Experimental	133	3.8772	.70260	-1.256	.210
Control	125	3.9813	.62405		

$\alpha=.05$

La comparación entre estos grupos no muestra diferencias estadísticamente significativas entre ellos.

Los resultados en esta categoría muestran que, en ambas escuelas los estudiantes de 3er grado están menos interesados en desarrollar habilidades y adquirir conocimientos en ciencias, en comparación con los de primer grado.

Esto parece indicar que la experiencia de la enseñanza de la ciencia en secundaria no motiva a los estudiantes, podemos atribuírselo al alto grado de especialización de las asignaturas que deben cursarse en este nivel educativo. La desmotivación ocurre tanto en la escuela control, como en la escuela experimental con todo y que supuestamente ofrece un ambiente tecnológicamente enriquecido. Cabe señalar que los estudiantes del grupo experimental ingresaron a secundaria más motivados que los de la escuela control, por lo que se deduce que el ambiente tecnológico del proyecto SEC XXI no impacta en la motivación.

#### IV.1.4 Interés por las ciencias

**TABLA 13. INTERÉS POR LAS CIENCIAS. 1ER. Y 3ER. GRADO. GRUPO CONTROL.**

GRADO	N	MEDIA	DESVIACIÓN TÍPICA.	t	SIGNIFICANCIA (BILATERAL)
1°.	200	3.3342	.62712		
3°.	125	2.9993	.79780	3.985	.000

$$\alpha=.05$$

Hay una leve diferencia entre el 1er y 3er grado del grupo control. Las medias indican relativamente poco interés hacia las ciencias sobre todo para el 3er grado. Esto podría deberse a que los contenidos de los cursos de ciencias pueden parecer demasiado formales y en esta etapa de desarrollo los estudiantes no alcanzan a comprender su significatividad, ni le son relevantes en su realidad concreta.

**TABLA 14. INTERÉS POR LAS CIENCIAS. 1ER. Y 3ER. GRADO. GRUPO EXPERIMENTAL.**

GRADO	N	MEDIA	DESVIACIÓN TÍPICA.	t	SIGNIFICANCIA (BILATERAL)
1°.	194	3.4540	.57554	6.023	.000
3°.	133	3.0495	.62614		

$\alpha=.05$

En esta comparación se observa una leve diferencia entre los grados de este grupo. De manera similar a la tabla anterior, son los estudiantes de 3er grado quienes tienden a sentir menos interés por las ciencias.

Este resultado señala que los estudiantes que cursan tercer grado, independientemente de su participación en un proyecto que privilegia el uso de recursos tecnológicos como el SEC XXI, pierden el interés por los contenidos de ciencias, nuevamente la hipótesis de este estudio queda sin comprobarse. Sobre la pérdida de interés por los temas relacionados con la ciencia, algunos estudios (Alonso y Montero, 2001:276-277) indican que, los estudiantes lo van perdiendo en la medida que avanzan en escolaridad.

Nuevamente no existen elementos que indiquen que los entornos tecnológicamente enriquecidos incrementan el interés de los alumnos por las ciencias.

**TABLA 15. INTERÉS POR LAS CIENCIAS. 1ER. GRADO. GRUPO EXPERIMENTAL Y GRUPO CONTROL.**

GRUPO	N	MEDIA	DESVIACIÓN TÍPICA	t	SIGNIFICANCIA (BILATERAL)
Experimental	194	3.4540	.57554	1.975	.049
Control	200	3.3342	.62712		

$\alpha=.05$

En estos resultados observamos que, los estudiantes de primer grado del grupo experimental ingresan a la secundaria con mayor interés por los temas relacionados con las ciencias, en comparación con los estudiantes del grupo control.

**TABLA 16. INTERÉS POR LAS CIENCIAS. 3ER GRADO. GRUPO EXPERIMENTAL Y GRUPO CONTROL.**

GRUPO	N	MEDIA	DESVIACIÓN TÍPICA	t	SIGNIFICANCIA (BILATERAL)
Experimental	133	3.0495	.62614		
Control	125	2.9993	.79780	.559	.576

$\alpha=.05$

En estos resultados no se observan diferencias significativas entre los grupos. La cercanía de las medias al punto intermedio puede indicar cierta apatía hacia las ciencias.

Los resultados de esta categoría muestran que en ambas escuelas el interés por las ciencias disminuye; incluso en el grupo experimental no se mantiene, ya que en las respuestas de los estudiantes de esta escuela, se manifestó tener mayor interés por las ciencias al ingresar a primer grado. Por lo tanto el ambiente tecnológicamente enriquecido no influye en el incremento de interés por las ciencias de los estudiantes que cursan secundaria.

#### *IV.1.5 Ansiedad*

**TABLA 17. ANSIEDAD. 1ER Y 3ER GRADO. GRUPO CONTROL.**

GRADO	N	MEDIA	DESVIACIÓN TÍPICA.	T	SIGNIFICANCIA (BILATERAL)
1°.	200	3.1880	.73221	1.087	.278
3°.	125	3.0944	.79091		

$\alpha=.05$

Los resultados entre los estudiantes del grupo control que cursan 1° y 3° de secundaria no muestran diferencias significativas entre ellos.

**TABLA 18. ANSIEDAD. 1ER Y 3ER GRADO. GRUPO EXPERIMENTAL.**

GRADO	N	MEDIA	DESVIACIÓN TÍPICA.	t	SIGNIFICANCIA (BILATERAL)
1°.	194	3.2103	.74102	2.184	.030
3°.	133	3.0195	.82384		

$\alpha=.05$

En esta tabla se observan leves diferencias entre los estudiantes de 1° y 3°. La diferencia apunta a un nivel de ansiedad mayor entre los estudiantes que cursan primer grado.

Este resultado podría atribuirse a la numerosa cantidad de exámenes que tienen que presentar y a la que no están acostumbrados los estudiantes de 1°. Cabe aclarar que estos promedios se aproximan al punto central, por lo que no podríamos hablar de más o menos ansiedad pues prácticamente están en un punto medio.

En los estudiantes de primer grado el nivel de nerviosismo, miedo o expectativas de fracaso al presentar un examen puede deberse a que los contenidos de las asignaturas en ciencias son de alto nivel de especialización, además de ser poco integrables a la estructura del saber cotidiano de los adolescentes (Quiroz, 1897), cabe señalar que en el área de ciencias se presentan también los más altos índices de reprobación por ejemplo en física y química. Lo anterior induce a los estudiantes a prácticas de sobrevivencia, como estudiar para pasar las materias más que para aprender (Quiroz, 1998: 88).

En cambio los estudiantes de tercer grado posiblemente se han familiarizado con los procesos de evaluación característicos de la secundaria, por ejemplo la resolución de cuestionarios y ejercicios, la exposición de temas, la aplicación de exámenes, así como otras formas de asignación de puntos que cuentan para la calificación (Quiroz, 1998: 87-88), esto indica también, que existe una apropiación de la lógica de la actividad de evaluación en lo inmediato, aunque ello no signifique necesariamente que haya un aprendizaje significativo de los contenidos escolares.

Este resultado nuevamente falsea la hipótesis central del estudio, por lo tanto el uso de TIC en la enseñanza no tiene influencia en la motivación de los estudiantes.

**TABLA 19. ANSIEDAD. 1ER. GRADO. GRUPO EXPERIMENTAL Y GRUPO CONTROL.**

GRUPO	N	MEDIA	DESVIACIÓN TÍPICA	t	SIGNIFICANCIA (BILATERAL)
Experimental	194	3.2103	.74102	.301	.764
Control	200	3.1880	.73221		

$\alpha=.05$

Los estudiantes que cursan primer grado del grupo experimental y grupo control no presentan diferencias significativas entre ellos.

**TABLA 20. ANSIEDAD. 3ER GRADO. GRUPO EXPERIMENTAL Y GRUPO CONTROL.**

GRUPO	N	MEDIA	DESVIACIÓN TÍPICA	t	SIGNIFICANCIA (BILATERAL)
Experimental	133	3.0195	.82384	-.744	.458
Control	125	3.0944	.79091		

$\alpha=.05$

En esta tabla tampoco se observan diferencias significativas. De hecho, la proximidad de las medias a la puntuación central muestra cierta apatía e indiferencia hacia los exámenes de ciencias.

Los resultados en esta categoría permiten señalar lo siguiente, entre los estudiantes que cursan primer grado los niveles de ansiedad son semejantes entre ellos, lo mismo ocurre cuando se comparan los niveles de ansiedad entre los estudiantes que cursan tercer grado de secundaria, sin embargo, cuando se comparan los grupos conformados por estudiantes de primer grado y tercer grado

se observa que el nivel de ansiedad entre los estudiantes de primer grado, inexplicablemente es mayor en el grupo experimental y no en el grupo control.

En esta categoría tampoco hay elementos para determinar que el uso de tecnologías en la enseñanza de ciencias tenga alguna influencia positiva en la motivación de los estudiantes.

#### IV.1.6 Metas de aprovechamiento

**TABLA 21. METAS DE APROVECHAMIENTO. 1ER. Y 3ER. GRADO. GRUPO CONTROL.**

GRADO	N	MEDIA	DESVIACIÓN TÍPICA.	t	SIGNIFICANCIA (BILATERAL)
1°.	200	3.6758	.72102	3.508	.001
3°.	125	3.3773	.78492		

$\alpha=.05$

Al interior del grupo control se observan leves diferencias en el sentido de que para los estudiantes de 1er grado es más importante obtener buenas calificaciones en comparación con los de 3°.

**TABLA 22. METAS DE APROVECHAMIENTO. 1ER. Y 3ER. GRADO. GRUPO EXPERIMENTAL.**

GRADO	N	MEDIA	DESVIACIÓN TÍPICA.	t	SIGNIFICANCIA (BILATERAL)
1°.	194	3.9003	.60589		
3°.	133	3.3559	.73706	7.042	.000

$\alpha=.05$

Entre estos grupos se observa una leve diferencia, considerando los ítems que integran esta categoría, a los estudiantes de 1° les importa más sacar buenas calificaciones que a los de 3°. Estas diferencias entre grados podrían explicarse por las características de los contenidos temáticos de los cursos de ciencias (como ya

se ha dicho presentan un alto nivel de especialización) que a los estudiantes de 1° pueden no parecerles relevantes y su motivación es estimulada al experimentar la aprobación de sus maestros (recompensa social) al conseguir buenas calificaciones y no por la significatividad de los contenidos.

En cambio para los estudiantes de tercero las expectativas que tienen de la evaluación no es la calificación en sí misma, sino, alcanzar importantes *recompensas externas* (Alonso, 1997: 28,108), como pasar un examen sólo para no “deber materias” y terminar la secundaria, aumentando con ello la motivación por aprobar y no por aprender (Quiroz, 1998, Alonso 1997, Díaz, 2002). Es decir estudian en función de la calificación, favoreciendo únicamente el aprendizaje memorístico y mecánico (Alonso y Montero, 2001:264).

A partir de esta comparación se deduce que uno de los estímulos que influyen en la motivación de los estudiantes son las recompensas externas, en este caso la importancia de obtener buenas calificaciones, y no el ambiente tecnológico.

**TABLA 23. METAS DE APROVECHAMIENTO. 1ER. GRADO. GRUPO EXPERIMENTAL Y GRUPO CONTROL.**

<b>GRUPO</b>	<b>N</b>	<b>MEDIA</b>	<b>DESVIACIÓN TÍPICA</b>	<b>t</b>	<b>SIGNIFICANCIA (BILATERAL)</b>
<b>Experimental</b>	194	3.9003	.60589		
<b>Control</b>	200	3.6758	.72102	3.350	.001

$\alpha=.05$

Aquí la diferencia favorece al grupo experimental, lo que permite inferir que la motivación de los estudiantes del grupo, está relacionada con la importancia de las buenas calificaciones y es de tipo extrínseca. Como ya se dijo este tipo de motivación se caracteriza por la obtención de recompensas externas y determinan el esfuerzo selectivo del alumno: tener que aprobar los exámenes.

**TABLA 24. METAS DE APROVECHAMIENTO. 3ER GRADO. GRUPO EXPERIMENTAL Y GRUPO CONTROL.**

GRUPO	N	MEDIA	DESVIACIÓN TÍPICA	t	SIGNIFICANCIA (BILATERAL)
Experimental	133	3.3559	.73706	-.226	.821
Control	125	3.3773	.78492		

$\alpha=.05$

Para el caso de los terceros grados no hay diferencias significativas a pesar de las diferentes condiciones de aprendizaje.

En las comparaciones realizadas para *las metas de aprovechamiento* se observó que, los estudiantes que cursan el primer grado en ambos grupos (control y experimental) obtuvieron un puntaje mayor que los estudiantes que cursan el tercer grado. Estos resultados indican que los estudiantes de tercer grado están menos motivados en comparación con los de primer grado, quienes se motivan extrínsecamente cuando tienen que aprobar las asignaturas de ciencias y se estimulan cuando obtienen buenas calificaciones.

Como ya se ha venido señalando el ambiente enriquecido tecnológicamente no tiene influencia en la motivación de los estudiantes que cursan ciencias.

#### IV.1.7 Evitación del esfuerzo

**TABLA 25. EVITACIÓN DEL ESFUERZO. 1ER. Y 3ER. GRADO. GRUPO CONTROL.**

GRADO	N	MEDIA	DESVIACIÓN TÍPICA.	t	SIGNIFICANCIA (BILATERAL)
1º.	200	3.4106	.56633		
3º.	125	3.2660	.65068	2.047	.042

$\alpha=.05$

En la tabla se observa que hay una leve diferencia entre los estudiantes de 1º y 3º del grupo control. Considerando la tendencia de las medias, así como el grupo de ítems de esta categoría, podemos inferir que en los estudiantes de tercero

presentan conductas de evitación del esfuerzo. El resultado indica que no están dispuestos a invertir esfuerzos en las tareas escolares de ciencias.

**TABLA 26. EVITACIÓN DEL ESFUERZO. 1ER. Y 3ER. GRADO. GRUPO EXPERIMENTAL.**

GRADO	N	MEDIA	DESVIACIÓN TÍPICA.	t	SIGNIFICANCIA (BILATERAL)
1°.	194	3.5999	.50717	5.881	.000
3°.	133	3.2359	.60667		

$\alpha=.05$

En esta tabla se observa una leve diferencia entre los estudiantes que cursan primero y tercero y que conforman el grupo experimental. Atendiendo las medias de ambos grados, los de tercero tienden a evitar menos el esfuerzo en ciencias que los de primero.

La investigación sobre la motivación (alonso, 2001: 260-269) señala tres factores que determinan el esfuerzo y el trabajo de los estudiantes: el significado que tiene el aprendizaje, las posibilidades de lograr aprendizajes, el costo en términos de tiempo y esfuerzo (aún considerándose capaces de superar las dificultades y lograr aprendizajes). Sí consideramos que, los contenidos curriculares de ciencias en secundaria tienen un alto grado de especialización y poca relevancia fuera del ámbito escolar (Díaz, 2001: 114), no es raro que los estudiantes eviten esforzarse o que abandonen su trabajo rápidamente, porque las tareas escolares en ciencias resultan poco significativas, debido a que los contenidos no están vinculados a problemas de la vida real, antecedentes y experiencias de los estudiantes, y representan más un obstáculo que un reto para el aprendizaje.

La hipótesis central del estudio no se comprueba tampoco en esta categoría, a pesar del ambiente tecnológicamente enriquecido.

**TABLA 27. EVITACIÓN DEL ESFUERZO. 1ER. GRADO. GRUPO EXPERIMENTAL Y GRUPO CONTROL.**

GRUPO	N	MEDIA	DESVIACIÓN TÍPICA	t	SIGNIFICANCIA (BILATERAL)
Experimental	194	3.5999	.50717	3.491	.001
Control	200	3.4106	.56633		

$\alpha=.05$

Entre los primeros grados de los grupos control y experimental hay una leve diferencia entre ellos. De acuerdo con las medias, los estudiantes del grupo experimental ingresan a secundaria menos dispuestos a esforzarse en ciencias en comparación con los del grupo control.

**TABLA 28. EVITACIÓN DEL ESFUERZO. 3ER GRADO. GRUPO EXPERIMENTAL Y GRUPO CONTROL.**

GRUPO	N	MEDIA	DESVIACIÓN TÍPICA	t	SIGNIFICANCIA (BILATERAL)
Experimental	133	3.2359	.60667	-.384	.701
Control	125	3.2660	.65068		

$\alpha=.05$

En esta tabla no hay diferencias significativas entre ambos grupos. Incluso en las medias obtenidas no hay diferencias aritméticas importantes por lo que se puede inferir un comportamiento similar entre ambos grupos.

Para la categoría de *Evitación del esfuerzo* los estudiantes de tercer grado mostraron una tendencia general hacia una menor evitación del esfuerzo en comparación con los de primero.

Tampoco para esta categoría se observaron diferencias importantes entre los grupos control y experimental.

En términos de la motivación cuando los estudiantes desconocen para que sirve realizar una tarea, por ejemplo, adquirir conocimientos o destrezas, la motivación se ve afectada negativamente. Si los ponen a elegir entre una tarea fácil

y una difícil escogerán las más fáciles o evitarán las tareas en las que tengan que competir con otros estudiantes, aunque sus posibilidades de éxito, sean parecidas, porque las actividades no resultan significativas para ellos.

## Capítulo V CONCLUSIONES

En este estudio pretendíamos determinar la influencia del proyecto SEC XXI en la motivación de los estudiantes de dos grupos (control y experimental) que cursan secundaria, sabemos que la motivación de los estudiantes se produce en interacción con el contexto, de ahí el interés por resolver esta cuestión.

Con la intención de explicar los hallazgos del estudio se presenta la siguiente tabla que agrupa las categorías de análisis y los grupos que fueron comparados.

*Tabla 1. Diferencias significativas*

DEFINICIÓN BREVE	1º -3º	1º -3º	1EROS	3EROS	NOTACIÓN
	CONTROL	EXPERIMENTAL			
Confianza en su habilidad para aprender ciencias	ns <sup>14</sup>	ns	aumenta en Exp	ns	CONTROL
Valoración de sus competencias en ciencias	disminuye en 3o	ns	ns	ns	COMPET
Querer aprender ciencias	disminuye en 3o	disminuye en 3o	aumenta en Exp	ns	M_APREN
Interés por la ciencia	disminuye en 3o	disminuye en 3o	aumenta en Exp	ns	INT_CIEN
Ansiedad por el rendimiento	ns	disminuye en 3o	ns	ns	ANSIEDAD
Importancia de calificaciones (motivación externa)	más en 1o	aumenta en 1o	aumenta en Exp	ns	M_APROV
Evitación de esfuerzo	disminuye en 3o	disminuye en 3o	aumenta en Exp	ns	EV_ESF

<sup>14</sup> ns significa: no hay diferencia significativa

En la tabla se puede observar que al comparar a los grupos experimental y control de tercer grado no existen diferencias significativas entre ellos, a pesar de que en el grupo experimental se utilizaban los recursos tecnológicos del proyecto SEC XXI, por lo tanto, la hipótesis central del estudio no se confirma, y se rechaza la afirmación de que: los estudiantes que cursan ciencias en secundaria en entornos tecnológicamente enriquecidos están más motivados para aprender ciencias, en comparación con los estudiantes que han cursado ciencias sin el apoyo de los recursos que ofrecen las Tecnologías de Información y Comunicación.

Este resultado se puede atribuir, por un lado, a que la escuela del grupo experimental, al inicio de esta investigación llevaba un año de incorporación al Proyecto SEC XXI. Gutiérrez y Quiroz (2007: 337-358) señalan que, en los primeros meses de implementación, el trabajo docente en el aula fue un reto, el nivel de tensión en esos momentos era muy fuerte y el temor ante el fracaso estuvo siempre presente en los profesores, por lo que resultó difícil la apropiación del nuevo modelo a su mundo cotidiano. De esta manera, el uso de nuevas tecnologías no necesariamente implica nuevas prácticas escolares. Por otro lado, las características de la escuela secundaria no favorecen los aprendizajes significativos, debido al alto nivel de especialización de los contenidos curriculares, que influyen negativamente en la motivación de los estudiantes, por la dificultad que representa su apropiación.

En la comparación entre los estudiantes de primero y tercero de secundaria de ambos grupos (control y experimental) se observa que la motivación disminuye en los estudiantes de tercer grado, con esto se confirma lo que otros estudios han señalado al respecto: la motivación y el interés por las ciencias va disminuyendo a lo largo de la vida académica de los estudiantes (Alonso, 1991, Díaz, 2002, Alonso y Montero, 2001: 276-277, Gutiérrez, 1998: 101, Pintrich, 2006: 358-359). Tradicionalmente, los psicólogos han atribuido estos cambios a los procesos de desarrollo cognitivo, como el incremento de en la metacognición (Anderman y Maehr, citado en Pintrich, 2006) además de los cambios físicos debidos a la pubertad.

Los estudiantes de secundaria, debido acuerdo a la etapa de desarrollo en la que se encuentran, son capaces de elegir si se involucran o no en un aprendizaje autorregulado (Pintrich, 2006). Sin embargo, la escuela secundaria, se

caracteriza por tener una estructura de organización, normas de disciplina, y procesos evaluación que obstaculizan la toma de decisiones autónoma de los alumnos (Pintrich, 2006, Quiroz, 1998) influyendo de manera negativa en la motivación de los estudiantes.

Entre los estudiantes de primer grado del grupo experimental, se observa que, ingresan a la secundaria más motivados (intrínseca y extrínsecamente) y a pesar de tener al alcance los recursos tecnológicos del Proyecto SEC XXI, no logran mantener la motivación, este resultado nuevamente confirma que: el ambiente enriquecido tecnológicamente no influye en la motivación y que las características de escuela secundaria, principalmente por los contenidos escolares altamente especializados, desmotivan a los estudiantes.

Particularmente en los cursos de ciencias los estudiantes, consideran que los contenidos exceden sus habilidades (Pintrich, 2006: 278), generando en ellos: aburrimiento, desinterés, aprendizajes poco significativos (buscan aprobar los exámenes aunque no se aprenda), evitación del esfuerzo, entre otras actitudes y conductas que finalmente conducen a la desmotivación en el contexto educativo.

A partir de los resultados obtenidos y de las afirmaciones planteadas, se sugiere para futuras investigaciones.

Realizar investigaciones de corte cualitativo que permitan identificar los aspectos del proyecto SEC XXI que realmente están impactando en la motivación de los estudiantes y que no se consideraron en esta investigación.

Utilizar diversos métodos de evaluación de la motivación que permitan obtener datos, para comprender mejor la motivación de los estudiantes y además aporten otros elementos para caracterizar la motivación en contextos educativos, por ejemplo: observaciones directas en el aula, valoraciones de otros a partir de indicadores de motivación, autoinformes, cuestionarios, entrevistas a estudiantes y docentes.

Finalmente me gustaría plantear que las características de la escuela secundaria y sus contenidos curriculares altamente especializados, establecen dinámicas recurrentes entre los profesores y los alumnos, por ejemplo: los primeros proporcionan pistas de lo que puede ser parte de un examen, los segundos simulan la apropiación generando con ello una gran posibilidad de sobrevivencia en la escuela. Este tipo de situaciones no garantizan el aprendizaje de los contenidos, ni

tampoco influyen positivamente en la motivación de los estudiantes, ya que originan bajas expectativas de éxito, ansiedad, desinterés, poco control en las habilidades para el aprendizaje, como pudo observarse en los resultados de este estudio. Al respecto habría que repensar qué tipo de iniciativas, proyectos y/o programas son lo suficientemente pertinentes para llevarse a la escuela secundaria, considerando las cuestiones de fondo que subyacen a la poca pertinencia de este nivel, para que verdaderamente incidan en un aprendizaje motivado, independientemente de las condiciones de los planteles educativos, sean estas las más adversas o las más favorecedoras.

## ANEXOS

### ANEXO I: instrumento aplicado a los estudiantes

Centro de Investigación y de Estudios Avanzados

Departamento de Investigaciones Educativas

MOTIVACIÓN EN CIENCIAS

(Proyecto Tactics)

Querido alumno, querida alumna:

Te agradecemos mucho que hayas aceptado contestar este cuestionario. Esta investigación se hace en el marco de las acciones que, con la colaboración de tu escuela, buscan desarrollar actividades de aprendizaje colaborativo en ciencias con el apoyo de la tecnología.

En esta investigación, queremos conocer tu punto de vista personal sobre una serie de cuestiones.

Es muy importante que respondas de manera honesta y espontánea. Estamos convencidos de que tu participación nos ayudará, de manera crucial, a identificar las dificultades que enfrentan los estudiantes en sus cursos de ciencias.

Todos los datos serán utilizados exclusivamente con fines de investigación. Éstos serán guardados de manera confidencial y tus datos personales sólo servirán como identificación en el análisis. Evidentemente, tu participación es opcional y voluntaria; puedes abstenerte de participar o retirarte en cualquier momento sin que esto tenga ninguna consecuencia en tu historial académico.

¡Muchas gracias por tu colaboración!

Por favor escribe en letra de molde

Escuela :

\_\_\_\_\_

—

Fecha: \_\_\_\_\_ Grado \_\_\_\_\_ Grupo \_\_\_\_\_

Asignaturas de Ciencias que cursas actualmente:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



3. En ciencias, lo más importante para mí es obtener buenas calificaciones	1	2	3	4	5
4. Me gusta mucho ver programas de ciencias en la televisión	1	2	3	4	5
5. Me gustaría llegar a ser un científico profesional	1	2	3	4	5
6. Lo que es más importante para mí de los cursos de ciencias es aprender cosas nuevas	1	2	3	4	5
7. Estoy orgulloso de mi desempeño en los cursos de ciencias	1	2	3	4	5
8. En ciencias, estoy dispuesto a trabajar mucho para aprender cosas nuevas	1	2	3	4	5
9. Durante los cursos de ciencias, a menudo me siento perdido	1	2	3	4	5
10. En ciencias, hago sólo lo necesario para no reprobado	1	2	3	4	5
11. Creo que es importante mejorar mi desempeño en ciencias	1	2	3	4	5
12. Casi siempre me siento a gusto en los exámenes de ciencias	1	2	3	4	5
13. No puedo evitar salir mal en ciencias	1	2	3	4	5
14. Me divierte mucho visitar los museos de ciencias	1	2	3	4	5
15. Estoy dispuesto a hacer trabajo extra para comprender mejor los contenidos de los cursos de ciencias	1	2	3	4	5
16. Comparado con otros compañeros, no se mucho de ciencias	1	2	3	4	5
17. Normalmente yo les explico a mis compañeros los temas de ciencias que ellos no entienden	1	2	3	4	5
18. No me preocupa si no estoy entre los mejores en ciencias	1	2	3	4	5
19. En ciencias, quiero aprender la mayor cantidad posible de cosas	1	2	3	4	5
20. En ciencias, me gustan las tareas difíciles si me permiten adquirir nuevos conocimientos.	1	2	3	4	5

21. No soy muy bueno en ciencias	1	2	3	4	5
22. Si me decido, soy capaz de aprender cualquier cosa difícil en ciencias	1	2	3	4	5
23. Es importante para mí ser mejor que los otros en ciencias	1	2	3	4	5
24. No me interesa estudiar una carrera relacionada con las ciencias	1	2	3	4	5
25. Quiero terminar este curso de ciencias con el sentimiento de haber aprendido cosas nuevas	1	2	3	4	5
26. En ciencias, hago mi mejor esfuerzo aun cuando el trabajo que me pidan no cuente para la calificación	1	2	3	4	5
27. Me gusta entender cómo funcionan las cosas	1	2	3	4	5
28. Tomaría otro curso de ciencias aunque no fuera obligatorio	1	2	3	4	5
29. Rara vez tengo miedo de un examen de ciencias	1	2	3	4	5
30. Me gustaría estudiar una carrera científica	1	2	3	4	5
31. Aunque quiera, no puedo salir bien en ciencias	1	2	3	4	5
32. Le pido a mi maestro que hable sobre temas de ciencias aunque no estén en el programa	1	2	3	4	5
33. Si pudiera, no asistiría nunca a los laboratorios de ciencias	1	2	3	4	5
34. Tengo confianza en que voy a salir muy bien en ciencias	1	2	3	4	5
35. Voy a mis cursos de ciencias más por gusto que por obligación	1	2	3	4	5
36. Comprendo bien lo que me enseñan en ciencias	1	2	3	4	5
37. Disfruto los laboratorios de ciencias	1	2	3	4	5

- |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
| 38. Los exámenes de ciencias me dan miedo   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 39. Me da pánico pensar que tengo que resolver problemas difíciles de ciencias                        | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 40. Confieso que las ciencias verdaderamente no me interesan  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 41. Me gusta comentar con mis compañeros temas de ciencias aunque no formen parte del curso           | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 42. En ciencias, dedico el menor tiempo posible a las actividades que no cuentan para la calificación | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 43. No importa lo que haga, no puedo tener buenas calificaciones en ciencias                          | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 44. Mis habilidades en ciencias son mejores que las de los otros estudiantes de mi clase              | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 45. Me gusta cuando el curso de ciencias me permite descubrir cosas que ignoraba                      | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 46. Tengo un buen método de trabajo en ciencias   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 47. Siento que aprendo cuando voy a un zoológico o a un museo de ciencias                             | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 48. Me gusta mucho cuando me dejan tareas de investigación de temas de ciencias                       | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 49. Me gustaría conocer a un científico profesional   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 50. Cuando hay un documental de ciencias en la televisión cambio de canal                             | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

**¡MUCHAS GRACIAS POR TU PARTICIPACIÓN!**

## Anexo II: Tablas estadísticas

Tabla 1: Distribución de la muestra por escuela y grado

		ESCUELA		Total	
		Secundaria 230 (SEC XXI)	Secundaria 55 (Gpo. Control)		
GRADO	1°	Recuento	194	200	394
		% de grado <sup>15</sup>	49.2	50.8	100.0
		% de escuela <sup>16</sup>	59.3	61.5	60.4
		% del total <sup>17</sup>	29.8	30.7	60.4
	3°	Recuento	133	125	258
		% de grado	51.6	48.4	100.0
		% de escuela	40.7	38.5	39.6
% del total		20.4	19.2	39.6	
Total	Recuento	327	325	652	
	% de grado	50.2	49.8	100.0	
	% de escuela	100.0	100.0	100.0	
	% del total	50.2	49.8	100.0	

<sup>15</sup> Porcentaje de los estudiantes de este grado respecto al total de estudiantes del mismo grado en la muestra

<sup>16</sup> Porcentaje de estudiantes de esta escuela respecto al total de estudiantes de la misma escuela en la muestra

<sup>17</sup> Porcentaje de estudiantes de esta escuela y de este grado respecto al total de la muestra

Tabla 2 Distribución de la muestra por género y desempeño

		Rendimiento <sup>18</sup>			
		Bajo Hasta 6	Medio Entre 6.1 y 8	Alto Mayor a 8.1	Total
Hombres	Recuento	15	130	187	332
	% de sexo	4.5%	39.2%	56.3%	100.0%
	% de rcalif	53.6%	57.3%	47.6%	51.2%
	% del total	2.3%	20.1%	28.9%	51.2%
Mujeres	Recuento	13	97	206	316
	% de sexo	4.1%	30.7%	65.2%	100.0%
	% de rcalif	46.4%	42.7%	52.4%	48.8%
	% del total	2.0%	15.0%	31.8%	48.8%
Total	Recuento	28	227	393	648
	% de sexo	4.3%	35.0%	60.6%	100.0%
	% de rcalif	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
	% del total	4.3%	35.0%	60.6%	100.0%

<sup>18</sup> Sobre 10

Tabla 3. Distribución de la muestra por grado y edad

		EDAD								Total	
		11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00		
Grado	1	Recuento	5	253	116	19	1				394
		% de grado	1.3%	64.2%	29.4%	4.8%	.3%				100.0%
		% de edad	100.0%	100.0%	93.5%	11.4%	1.1%				60.4%
		% del total	.8%	38.8%	17.8%	2.9%	.2%				60.4%
	3	Recuento			8	147	87	13	2	1	258
		% de grado			3.1%	57.0%	33.7%	5.0%	.8%	.4%	100.0%
		% de edad			6.5%	88.6%	98.9%	100.0%	100.0%	100.0%	39.6%
		% del total			1.2%	22.5%	13.3%	2.0%	.3%	.2%	39.6%
Total		Recuento	5	253	124	166	88	13	2	1	652
		% de grado	.8%	38.8%	19.0%	25.5%	13.5%	2.0%	.3%	.2%	100.0%
		% de edad	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
		% del total	.8%	38.8%	19.0%	25.5%	13.5%	2.0%	.3%	.2%	100.0%

Tabla 4. Principales estadísticos de la escala

No de casos <sup>19</sup>	Media <sup>20</sup>	Varianza <sup>21</sup>	Desviación estándar <sup>22</sup>	No de variables <sup>23</sup>
652	126.7	495.9	22.3	50

N de Casos	Media	Varianza	Desviación Estándar	N de Variables
652.0	126.6856	495.8841	22.2685	50

Tabla 5 Principales estadísticos de la escala con los ítems

Item	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Alpha if Item Deleted
V1	125.3144	488.4924	.1709	.1930	.8579
V2	124.9479	482.5011	.3647	.3138	.8556
V3	124.9371	483.0882	.2812	.2106	.8564
V4	123.9172	471.5845	.4030	.3274	.8540
V5	123.2853	474.3332	.3409	.3657	.8552
V6	124.9325	474.1828	.4705	.4444	.8535
V7		477.4730	.3466	.3092	.8552

<sup>19</sup> El total de estudiantes que respondieron el cuestionario

<sup>20</sup> La media aritmética de las calificaciones obtenidas por los estudiantes (véase el libro de códigos en el Anexo III)

<sup>21</sup> La varianza es una medida de la dispersión de una variable aleatoria X respecto a su esperanza E/X

<sup>22</sup> La desviación estándar es una medida de dispersión para variables de razón y de intervalo.

<sup>23</sup> El número de afirmaciones en el cuestionario

Item	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Alpha if Item Deleted
	124.4893				
V9	123.7270	492.8839	.0192	.3193	.8616
V8	124.9018	474.2853	.4943	.4057	.8533
V10	124.2347	491.2951	.0364	.2544	.8618
V11	125.0261	482.1975	.3067	.2429	.8560
V12	123.9264	475.1804	.3582	.3143	.8549
V13	123.6043	481.6220	.1965	.3095	.8582
V14	124.2776	468.7323	.4399	.3531	.8532
V15	124.2301	469.0253	.4385	.3227	.8532
V16	123.8834	485.7621	.1551	.4015	.8586
V17	123.5383	473.8157	.3656	.3029	.8547
V18	124.1825	484.4290	.1622	.1795	.8587
V19	124.8359	468.1804	.5753	.5147	.8516
V20	123.8160	462.5191	.5300	.4327	.8512
V21	123.9294	492.5081	.0223	.3871	.8617
V22	125.0905	479.1208	.3815	.3745	.8550
V23	124.1963	473.4330	.3916	.3228	.8543
V24	123.6672	492.4252	.0251	.2292	.8616
V25	124.8666	471.5628	.4855	.4583	.8530
V26	124.4831	467.9951	.4972	.3903	.8523
V27	124.8865	474.6722	.4533	.4054	.8537
V28	123.6411	464.5745	.5132	.4362	.8517
V29	124.1549	478.1649	.2690	.1559	.8566
V30	123.3589	472.1352	.3592	.4008	.8548
V31	123.2853	492.2810	.0299	.4100	.8613
V32	123.4402	471.7030	.3768	.3666	.8544
V33	124.4018	485.5495	.1368	.4508	.8593
V34	124.4678	474.3845	.4070	.3951	.8542

Item	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Alpha if Item Deleted
V35	123.9448	464.9370	.5001	.3831	.8519
V36	124.3574	473.2193	.4581	.4227	.8535
V37	124.6534	468.4603	.4994	.4170	.8524
V38	123.5920	487.7780	.1010	.3915	.8601
V39	123.7515	488.3498	.0904	.3609	.8603
V40	123.9647	489.1554	.0762	.3944	.8606
V41	123.5920	467.7319	.4439	.3676	.8531
V42	123.6350	486.0816	.1423	.1954	.8590
V43	123.1350	489.4933	.0740	.3751	.8605
V44	123.7101	480.2738	.2554	.2977	.8568
V45	124.7607	471.6692	.4816	.4228	.8530
V46	124.1166	472.9879	.4322	.3596	.8537
V47	124.5629	470.8332	.4422	.3422	.8534
V48	123.8512	464.5508	.4924	.4388	.8520
V49	124.4663	464.9835	.4940	.3735	.8520
V50	123.6227	488.5855	.0829	.2050	.8606
Reliability Coefficients 50 items	Alpha= .8584		Standardized item alpha = .8688		

Tabla 6 Análisis de confiabilidad de la escala (Alpha)

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.		.897
Prueba de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrada aproximada	9304.145
	gl	1225
	Sig.	.000

Tabla 7 Análisis estadísticos del cuestionario

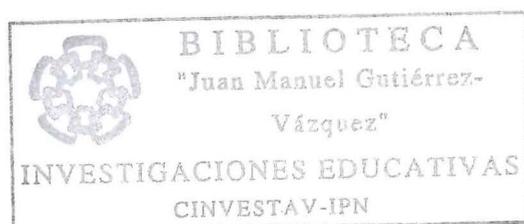
Autovalores iniciales		Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción					Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
Componente	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	9.083	18.165	18.165	9.083	18.165	18.165	5.255	10.509	10.509
2	4.150	8.300	26.466	4.150	8.300	26.466	3.822	7.644	18.153
3	2.504	5.008	31.474	2.504	5.008	31.474	3.725	7.451	25.604
4	1.914	3.827	35.301	1.914	3.827	35.301	2.498	4.996	30.600
5	1.435	2.871	38.172	1.435	2.871	38.172	2.197	4.393	34.994
6	1.384	2.769	40.941	1.384	2.769	40.941	2.138	4.276	39.270
7	1.241	2.483	43.424	1.241	2.483	43.424	2.077	4.154	43.424
8	1.135	2.271	45.694						
9	1.131	2.262	47.956						
10	1.093	2.185	50.141						
11	1.050	2.100	52.241						
12	1.027	2.054	54.295						
13	0.964	1.928	56.223						
14	0.949	1.898	58.121						
15	0.915	1.830	59.951						
16	0.883	1.766	61.717						
17	0.868	1.736	63.453						
18	0.845	1.689	65.142						
19	0.826	1.652	66.794						
20	0.794	1.588	68.382						
21	0.771	1.543	69.925						
22	0.748	1.495	71.420						
23	0.716	1.431	72.851						
24	0.704	1.409	74.260						
25	0.673	1.346	75.606						
26	0.669	1.338	76.944						
27	0.661	1.321	78.265						
28	0.647	1.293	79.558						

Autovalores iniciales		Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción					Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
Componente	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
29	0.610	1.220	80.778						
30	0.591	1.182	81.960						
31	0.579	1.159	83.119						
32	0.564	1.128	84.246						
33	0.550	1.100	85.346						
34	0.537	1.074	86.420						
35	0.530	1.060	87.480						
36	0.520	1.039	88.519						
37	0.509	1.018	89.537						
38	0.498	0.995	90.532						
39	0.465	0.931	91.463						
40	0.463	0.925	92.388						
41	0.457	0.914	93.302						
42	0.425	0.850	94.153						
43	0.413	0.827	94.980						
44	0.400	0.801	95.780						
45	0.383	0.766	96.546						
46	0.372	0.745	97.291						
47	0.366	0.732	98.023						
48	0.345	0.690	98.713						
49	0.335	0.669	99.382						
50	0.309	0.618	100.000						
Método de extracción: Análisis de Componentes principales.									

### Anexo III: Libro de códigos

Variables	Código numérico		
Grupo	1	1er grado	
	2	3er grado	
Escuela	1	Sec. 230 Proyecto SEC XXI	
	2	Sec. 55 Grupo control	
Curso	1	Introducción a la Física y Química	
	2	Biología	
	3	Física	
	4	Educación Ambiental	
Maestro	1	Irma Rosa Valdez Gómez	Intr. F y Q. Física
	2	Jorge Emeterio Najera	Biología
	3	Benjamín Flores	E. Ambiental
	4	Mónica Camacho	E. Ambiental
	5	Enrique Alonso García	intr. F y Q
	6	Ma. Teresa Vilchis	Física
	7	Ma. Teresa Ruiz García	Biología
	8	Carmen Dionisia Salazar Salazar	E. Ambiental
Folio	1,2,3...	Corresponde al número de folio por alumno	
Mes de nacimiento	1	Enero	
	2	Febrero, y así sucesivamente	
Año de nacimiento	90	Corresponde a 1990	
Sexo	1	Masculino	
	2	Femenino	
Calificación	1	Menos de 5	
	2	Entre 5 y 6	
	3	Entre 6 y 7	
	4	Entre 7 y 8	
	5	Entre 8 y 9	
	6	Entre 9 y 10	
Preguntas	1	Totalmente de acuerdo	
	2	Tiendo a estar de acuerdo	

	3	No tengo opinión
	4	Tiendo a estar en desacuerdo
	5	Totalmente en desacuerdo



## REFERENCIAS

- Administración Federal De Los Servicios Educativos En El Distrito Federal. (2006). *Para hacer posible el aprendizaje: Documento elaborado en el marco del proyecto SE-OCDE Escuelas del futuro*, Distrito Federal: México: SEP-OEI-AFSEDF 61-64.
- Alonso, Tapia, J. (1991). *Motivación y aprendizaje en el aula: cómo enseñar a pensar*. Madrid, España: Santillana.
- Alonso, Tapia, J. (1997). *Motivar para el aprendizaje..* Barcelona, España: Edebé.
- Alonso, Tapia J. Y Caturla Fita , Enrique (1966), *La motivación en el aula*, Madrid, España: PPC.
- Alonso, T. J. y Montero, I. (2001). *Orientación motivacional y estrategias motivadoras en el aprendizaje escolar, en: Desarrollo psicológico y educación. 2. Psicología de la educación escolar. (2ª. Ed.)*. Alianza Editorial, Madrid.
- Arruti, Alberto Miguel. (junio 1999). Medios audiovisuales y divulgación de la ciencia. *CHASQUI*, (66), 23-26.
- Ausubel, D., Novak, J., Hanesian, H. (1989). *Psicología educativa, (2ª. ed.)*. Trillas, México.
- Ávila, Muñoz Patricia. (marzo 2003). La incorporación de la computadora como apoyo al proceso educativo. *Educación 2001*, 70-72.
- Bellido, C. M. E. et. Al. (2001). *Fundamentos de la docencia universitaria*. FES-Zaragoza- UNAM, México.

- Brophy, J. (1998). *Motivating students to learn*. Boston: Mc Graw-Hill
- Candela, Antonia. (1997). *La construcción de la ciencia en la interacción discursiva del aula*, *Documentos DIE*, 42, 15.
- Coderch, Jorge y Montese Guitert. (abril 2001). *¿Cómo aprender y enseñar con internet*, *Cuadernos de Pedagogía*, No.31, 56-63.
- Cornella, Alfons. (abril 2001). *Educación y creación de riqueza*, *Cuadernos de Pedagogía*, No.31, 52-55.
- Covington Martin y Müeller Kimberly (2001). *Intrinsic versus extrinsic motivation: an approach/ avoidance reformulation*, *Educational Psychology Review*, Vol.13, No.2. 157-176
- Díaz, Barriga F., Hernández, G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. (2ª. ed.). Mc Graw-Hill, México.
- Díaz, Pontones Mónica. (2001). *Estrategias de Enseñanza en la escuela secundaria: Un estudio etográfico*, Tesis de maestría, DIE 33, Distrito Federal: México.
- Elliot Andrew y Trash Todd M. (2001). *Archivement goals and the hierarchical model of achievement motivation*, *Educational Psychology Review*, Vol.13, No.2. 139-156
- Experiencia Sec XXI. (s.f.) Disponible en [www.ilce.edu.mx/experiencia/sec21.htm](http://www.ilce.edu.mx/experiencia/sec21.htm) (27 de diciembre de 2003)
- Gautan, Puhán. Huiqin, Hu. (s.f.) *Motivation or cognition: Wath leads to performance differences in science?*. Disponible en <http://www.education.ualberta.ca/educ/psych/crame/files/gautam.pdf> (10 de febrero de 2003)

- Gayol, R. Yolanda Isabel. (1994). *El uso de redes de cómputo con fines de educación a distancia: análisis de los patrones de interacción electrónica en un grupo estudiantil multinacional*, Tesis de maestría, DIE 23, Distrito Federal: México.
- González, Georgina. Santillán, Marcela. Gallardo, Alejandro. (2003). Sec21 Integración de las tecnologías al servicio de la educación. *Boletín de política informática*, No.6, 62-71. Disponible en: <<http://www.inegi.gob.mx/inegi/contenidos/espanol/prensa/contenidos/articulos/tecnologia/sec21.pdf>> (5 de marzo de 2008)
- Gutiérrez, S. y Quiroz, R. (2007). Usos y formas de apropiación del video en una secundaria incorporada al Proyecto Sec XXI. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*. Enero-marzo, año/No. 12, Vol. 032. Distrito Federal: México. 337-358. Disponible en <http://www.comie.org.mx/v1/revista/portal.php?idm=es&sec=SC03&sub=SBB&criterio=ART32016#> > (8 de enero 2008)
- Gutiérrez, M. Victoria. (1998). *Actitudes de los estudiantes hacia la ciencia*. Universidad Autónoma de Aguascalientes-PIIES, México.
- Guido, Peterssen Nodarse. (s.f.). *Perspectivas de la enseñanza virtual a través de internet en América Latina*. Disponible en <<http://www.educar.org/articulos/perspectivaseducvirtual.asp>> (4 de febrero 2003)
- Guitart, Joseph, (abril 2001). Los multimedia e internet al servicio de la educación. *Cuadernos de Pedagogía*, No. 31, 64-69.
- Haydel, Angela M. Roeser, Robert (2001). On motivation, ability, and the perceived situation in science test performance: A person-centered approach with high school students, *Educational Assessment*, Vol.8, No.2, 163-89.

- Hernández, Roberto. Fernández, Carlos. Baptista Pilar. (2003) *Metodología de la Investigación*. (2ª. ed.). Mc Graw-Hill, México.
- *La motivación y el aprendizaje*. (s.f.). Disponible en <<http://caret.iste.org/index.cfm?fuseaction=evidence&answerID=10>> (19 de enero de 2003).
- Medina, Brito M. P. (s.f.) *Fiabilidad y validez de las escalas de medida*. Disponible en <<http://www.eumed.net/tesis/2006/mpmb/3e.htm>>. (14 de marzo de 2008)
- Meece, J. (2000). *Desarrollo del niño y del adolescente*. Mc Graw-Hill, México.
- Nérci, I.G. (1975). *Hacia una didáctica general dinámica*. Kapelusz, Buenos Aires.
- Pasetta, Milagros. (2001). Ni globalizados ni globalizadores: las nuevas tecnologías de la comunicación como herramientas para el desarrollo. *Comunicar*. No.16, 13-24.
- Pérez, E. y Cacuel J. C. (1997). *Psicología de la motivación y la emoción*. KRONOS, Sevilla.
- Pintrich, P. De Groot, E. (1990). Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance. *Journal of Educational Psychology*. Vol. 82, No.1, 33-40
- Pintrich, P. Schunk, D. (2006). *Motivación en contextos educativos*. (2ª. ed.) Pearson Educación, Madrid.
- Poder Ejecutivo Federal. (1989). *Programa para la Modernización Educativa*. Distrito Federal, México: Poder Ejecutivo Federal-SEP.

- Presidencia de la República. (2001). *Informe de Gobierno*, México: Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos.
- *Proyecto Sec XXI* (s.f.). Disponible en <<http://fox.presidencia.gob.mx/actividades/?contenido=22205&imprimir=true>> (27 de marzo de 2008)
- Quiroz, Rafael (1998). La reforma de 1993 de la Educación Secundaria en México: nuevo currículum y prácticas de enseñanza, *Investigación en la Escuela*. No. 36, 75-90.
- Quiroz, Rafael (1987). *El maestro y el saber especializado*. México: DIE-CINVESTAV.
- Ramírez, Romero José L. (enero-abril 2001). Educación y computadoras: una aproximación al estado actual de su investigación en México, *Revista Mexicana de Investigación Educativa*. 6 (11), 119-137.
- Ruzena, Bajcsy. (2002). *Visiones para el 2020*. Disponible en <[www.eduteka.com](http://www.eduteka.com)>. (7 de enero de 2003)
- Secretaría de Educación Pública (2001). *Programa Nacional de Educación*. Distrito Federal. SEP, México.
- Tollefson, Nona. (2000). Classroom applications of cognitive theories of motivation, *Educational Psychology Review*, Vol.12, No.1. 63-83
- Soler E. Y otros (1992). *Teoría y práctica del proceso de enseñanza-aprendizaje*. Narcea, Madrid.
- Tinajero, Fuentes Ezequiel (2006). Red Escolar y el modelo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en Educación. Disponible en: <[http://blogs.redescolar.org.mx/ezequiel/?page\\_id=10](http://blogs.redescolar.org.mx/ezequiel/?page_id=10)> (10 de abril de 2008)

- Velleggia, Susana. (1999). NTIC y educación: conflicto entre novedad e innovación. *CHASQUI*, No. 66, 41-45.
- Weiner, Bernard. (1979). A theory of motivation for some classroom experiences. *Journal of educational psychology*. No. 71, 3-25.
- Weiner, Bernard. (1986). An attributional theory of motivation and emotion, Springer Verlag, New York.
- Weiner, Bernard. (2000). Intrapersonal and interpersonal theories of motivation from an attributional perspective, *Educational Psychology Review*, Vol.12, No.1. 1-14.

El jurado designado por el Departamento de Investigaciones Educativas del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, aprobó esta tesis el día 7 de octubre del 2008.



Dr. Rafael Quiroz Estrada,  
Investigador en el Departamento de  
Investigaciones Educativas.



Dra. María Antonia Candela Martín,  
Investigadora en el Departamento de  
Investigaciones Educativas.



Dr. Eduard Johann Weiss Horz,  
Investigador en el Departamento de  
Investigaciones Educativas.



Mtro. Horacio Jerónimo Lezama Cordero,  
Profesor de Formación Cívica y Ética  
del turno vespertino de la Escuela  
Secundaria Diurna Número 26 de la  
Coordinación Sectorial de Educación  
Secundaria de la Secretaría de  
Educación Pública.